

Document made available under the Patent Cooperation Treaty (PCT)

International application number: PCT/JP04/018672

International filing date: 08 December 2004 (08.12.2004)

Document type: Certified copy of priority document

Document details: Country/Office: JP
Number: 2003-409197
Filing date: 08 December 2003 (08.12.2003)

Date of receipt at the International Bureau: 24 February 2005 (24.02.2005)

Remark: Priority document submitted or transmitted to the International Bureau in compliance with Rule 17.1(a) or (b)



World Intellectual Property Organization (WIPO) - Geneva, Switzerland
Organisation Mondiale de la Propriété Intellectuelle (OMPI) - Genève, Suisse

05.01.2005

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日
Date of Application: 2 0 0 3 年 1 2 月 8 日

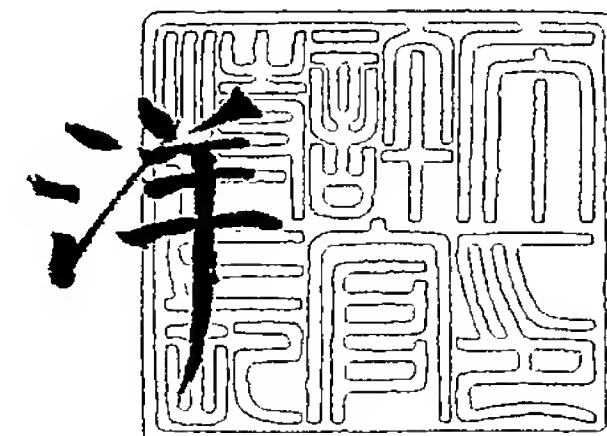
出 願 番 号
Application Number: 特 願 2 0 0 3 - 4 0 9 1 9 7
[ST. 10/C]: [J P 2 0 0 3 - 4 0 9 1 9 7]

出 願 人
Applicant(s): 株式会社モリタ製作所

2 0 0 5 年 2 月 1 0 日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

小 川



【書類名】 特許願
【整理番号】 1034396
【提出日】 平成15年12月 8日
【あて先】 特許庁長官 今井 康夫 殿
【国際特許分類】 A61C 1/00
A61C 3/00

【発明者】
【住所又は居所】 京都府京都市伏見区東浜南町 6 8 0 番地 株式会社モリタ製作所
内
【氏名】 木野 健二

【発明者】
【住所又は居所】 京都府京都市伏見区東浜南町 6 8 0 番地 株式会社モリタ製作所
内
【氏名】 的場 一成

【特許出願人】
【識別番号】 000138185
【氏名又は名称】 株式会社モリタ製作所

【代理人】
【識別番号】 100099759
【弁理士】
【氏名又は名称】 青木 篤
【電話番号】 03-5470-1900

【選任した代理人】
【識別番号】 100092624
【弁理士】
【氏名又は名称】 鶴田 準一

【選任した代理人】
【識別番号】 100102819
【弁理士】
【氏名又は名称】 島田 哲郎

【選任した代理人】
【識別番号】 100113826
【弁理士】
【氏名又は名称】 倉地 保幸

【選任した代理人】
【識別番号】 100082898
【弁理士】
【氏名又は名称】 西山 雅也

【手数料の表示】
【予納台帳番号】 209382
【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】
【物件名】 特許請求の範囲 1
【物件名】 明細書 1
【物件名】 図面 1
【物件名】 要約書 1

【書類名】 特許請求の範囲**【請求項 1】**

口腔内の異変部を診療する診療具と、
前記異変部を特徴的に抽出させる光を放出する光源を含む光照射手段とを有し、前記診療具の装着部近傍から、前記光が前記異変部を照射する光照射手段とを備えた歯科診療装置。

【請求項 2】

前記光源は、LED 又は半導体レーザによる発光素子を有し、
前記発光素子が、診療器具本体の診療具装着部近傍に設けられていることを特徴とする請求項 1 に記載の歯科診療装置。

【請求項 3】

前記光の波長は、 405 ± 50 nm の近紫外線領域、 470 ± 30 nm の青色領域、 700 ± 100 nm の赤色領域、赤外線領域、又は、近赤外線領域のいずれかから選択されることを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載の歯科診療装置。

【請求項 4】

前記光照射手段は、一つ以上の前記発光素子を有し、
前記発光素子は、選択されて異なる波長の前記光を放出することを特徴とする請求項 2 又は 3 に記載の歯科診療装置。

【請求項 5】

前記発光素子が、前記診療具装着部に収納されていることを特徴とする請求項 2 乃至 4 のいずれか一項に記載の歯科診療装置。

【請求項 6】

前記発光素子が、前記診療具装着部において前記診療具を囲む周辺部に配置されていることを特徴とする請求項 4 に記載の歯科診療装置。

【請求項 7】

前記発光素子は、前記診療具を囲み前記診療具装着部に設けられた配線基板上に取り付けられていることを特徴とする請求項 6 に記載の歯科診療装置。

【請求項 8】

前記発光素子は、複数の発光素子を有し、前記複数の発光素子は、異なる波長の光を放出する光源であり、前記光源のうち、一つ又は 2 以上の組み合わせによって選択された前記光が放出されることを特徴とする請求項 4 乃至 7 のいずれか一項に記載の歯科診療装置。

【請求項 9】

前記複数の発光素子のうち、少なくとも一つの発光素子が、照明光を放出することを特徴とする請求項 4 乃至 8 のいずれか一項に記載の歯科診療装置。

【請求項 10】

前記光照射手段は、前記複数の発光素子から発光が選択され、異なった前記光を順次に時分割によって照射することを特徴とする請求項 8 又は 9 に記載の歯科診療装置。

【請求項 11】

前記発光素子が、ランプ光源であり、
前記ランプ光源から放出される光から所定波長の光を選択する光学フィルタが備えられていることを特徴とする請求項 1 に記載の歯科診療装置。

【請求項 12】

前記ランプ光源が、前記診療具装着部に収納されていることを特徴とする請求項 11 に記載の歯科診療装置。

【請求項 13】

前記光源は、前記装着部とは別体に形成された別体部材に設けられ、前記別体部材は、前記装着部と着脱自在に係合でき、該装着部と係合されたとき、前記光源に給電する接続部材を有することを特徴とする請求項 2 乃至 10 のいずれか一項に記載の歯科診療装置。

【請求項 14】

前記光源は、L E D又は半導体レーザによる発光素子を有し、
前記発光素子が、診療器具本体内に設けられ、前記光照射手段は、前記発光素子から放出された前記光を、前記診療器具本体の先端部における前記診療具の装着部近傍に導光して、前記口腔内に照射させる光ガイド部材を備えていることを特徴とする請求項 1 に記載の歯科診療装置。

【請求項 1 5】

前記光源が、診療装置本体外に設けられ、
前記診療器具本体に接続されたチューブを介して延び、前記光源から放出された前記光を、前記診療器具本体における装着部近傍に導光して、前記口腔内に照射させる光ガイド部材を備えていることを特徴とする請求項 1 に記載の歯科診療装置。

【請求項 1 6】

前記光源が、L E D又は半導体レーザによる発光素子であることを特徴とする請求項 1 5 記載の歯科診療装置。

【請求項 1 7】

前記光ガイド部材の先端部において、前記口腔内を照射する前記光の拡散部が形成されていることを特徴とする請求項 1 4 乃至 1 6 に記載の歯科診療装置。

【請求項 1 8】

前記光の波長は、 $405 \pm 50 \text{ nm}$ の近紫外線領域、 $470 \pm 30 \text{ nm}$ の青色領域、 $700 \pm 100 \text{ nm}$ の赤色領域、赤外線領域、又は、近赤外線領域のいずれかから選択されることを特徴とする請求項 1 4 乃至 1 7 のいずれか一項に記載の歯科診療装置。

【請求項 1 9】

前記光源は、複数の前記発光素子を有し、
前記発光素子は、複数のうち、一つ又は 2 以上の組み合わせによって選択されて前記光を放出することを特徴とする請求項 1 4 乃至 1 8 のいずれか一項に記載の歯科診療装置。

【請求項 2 0】

前記光源は、異なる波長の光を放出する複数の発光素子であることを特徴とする請求項 1 9 に記載の歯科診療装置。

【請求項 2 1】

前記複数の発光素子のうち、少なくとも一つの発光素子が、照明光を放出することを特徴とする請求項 1 9 又は 2 0 に記載の歯科診療装置。

【請求項 2 2】

前記光ガイド部材の光照射端部は、前記診療具装着部において、該治療具を囲む形態で配置されていることを特徴とする請求項 1 4 乃至 2 1 のいずれか一項に記載の歯科診療装置。

【請求項 2 3】

前記光照射手段は、前記複数の発光素子を選択的に点灯し、異なった波長の光を時分割で順次照射することを特徴とする請求項 1 9 乃至 2 2 のいずれか一項に記載の歯科診療装置。

【請求項 2 4】

前記発光素子が、ランプ光源であり、
前記ランプ光源が、診療器具本体内に設けられ、前記ランプ光源が放出する光から所定波長の光を選択する光学フィルタが備えられ、前記光を、診療器具本体の先端部における診療具の装着部近傍に導光して、前記口腔内に照射させる光ガイド部材を備えていることを特徴とする請求項 1 に記載の歯科診療装置。

【請求項 2 5】

前記光ガイド部材の光照射端部は、前記装着部の端部において、前記診療具を囲む形態で配置されていることを特徴とする請求項 2 4 に記載の歯科診療装置。

【請求項 2 6】

前記診療器具本体が、前記診療具として、エアータービンハンドピース、マイクロモータハンドピース、レーザハンドピース、スケーラー、スリーウェイシリンジ、バキューム

シリンジのいずれかが装着されているハンドピースであることを特徴とする請求項 2 乃至 2 5 のいずれか一項に記載の歯科診療装置。

【請求項 2 7】

前記診療器具本体が、デンタルミラーであることを特徴とする請求項 2 乃至 2 5 のいずれか一項に記載の歯科診療装置。

【請求項 2 8】

フィルタがミラー表面に装着されることを特徴とする請求項 2 7 記載の歯科診療装置。

【請求項 2 9】

フィルタがミラー表面に着脱交換可能であることを特徴とする請求項 2 7 記載の歯科診療装置。

【請求項 3 0】

前記診療器具本体が、歯科用光重合器であることを特徴とする請求項 2 乃至 2 5 のいずれか一項に記載の歯科診療装置。

【請求項 3 1】

前記光照射手段が、治療用レーザ光と、前記異変部抽出用光とを伝送する光ガイド部材を有することを特徴とする請求項 2 0 又は 2 1 に記載の歯科診療装置。

【請求項 3 2】

前記光照射手段は、前記治療用レーザ光と前記異変部抽出用光とを、時分割で、又は、ミキシングして、当該異変部に照射することを特徴とする請求項 2 9 に記載の歯科診療装置。

【書類名】 明細書

【発明の名称】 歯科診療装置

【技術分野】

【 0 0 0 1 】

本発明は、歯科診療装置に関し、特に、歯の治療に使用する工具類などの治療具を備えられるハンドピース等の歯科診療器具に、歯に関わる異変部を特徴的に抽出できる光を照射できる光源を含む光照射手段を設け、当該異変部の治療をし易くした歯科診療装置に関する。

【背景技術】

【 0 0 0 2 】

従来から、歯科診療において、歯科医は、歯牙の切削、歯垢や歯石の除去、治療箇所の洗浄、切削屑や唾液の回収などの処置をするための工具類が装着されたエアータービンハンドピース、マイクロモータハンドピース、スケーラー、スリーウェイシリンジ、バキュームシリンジなどの各種ハンドピース（又はインストルメント）を駆使している。このようなハンドピースを用いて口腔内治療を行う場合には、診療台等に別途設置された无影灯を点灯し、口腔内を照明したうえで、患部に対する治療作業が行われている。

【 0 0 0 3 】

しかし、患者の姿勢、治療部位、また、歯科医などの作業者の作業方向によっては、口腔内の照明が不足して、観察し難くなる場合もあり、その都度、无影灯の位置調整作業が必要になって、治療の作業性低下を招いている。

【 0 0 0 4 】

そこで、近年においては、歯科用ハンドピースの本体に、ハロゲンランプなどの光源とライトガイドとを内蔵し、ハンドピース先端において光源からの光を出射して、歯などの治療部位を照明するようにしたハンドピースが開発され、実用化されている（例えば、特許文献 1 を参照）。

【 0 0 0 5 】

このハンドピースの例では、ハンドピース本体の前端部にチップを有するスケーラーであるが、この場合には、チップの形状や長さが様々でチップ先端の位置が一定ではないために、光が特定の方向に集中しないである程度広がって出射されるように、ライトガイドの出射端をハンドピース本体の前端部にリング状に配置している。これでは、ライトガイドが特殊な形状となり、コストが非常に高くなる。さらに、このような形状のライトガイドをハンドピースの本体内に収納するための構造が複雑となり、製造コストが高くなる。また、ライトガイドの出射端付近を保持する機構が、スケーラーの基本振動を妨害するため、製品の振動特性に悪影響を与えるという問題点があった。

【 0 0 0 6 】

そこで、ライトガイドを使用しないで、1 個または複数の発光素子をハンドピース本体の前端部に配置し、治療対象部位に対する照射光を発光素子から直接出射するように構成することが提案されている（例えば、特許文献 2 を参照）。

【 0 0 0 7 】

このハンドピースに備えられる発光素子としては、白色光を放射する発光ダイオード（LED）、或いは、レーザ光を放射する半導体素子を使用され、複数の発光素子が、本体の先端部において、工具類の軸を取り囲むように環状に配置され、或いは、複数の発光素子を集合して発光素子ユニットに形成され、更には、これらの発光素子が器具本体に対して着脱自在に取り付けられている。

【 0 0 0 8 】

この提案されたハンドピースの構成によれば、発光素子を使用することにより、ライトガイドを使用しなくて済み、ライトガイドに起因するコスト高や構造の複雑化、光の減衰等の問題を無くし、また、光源の冷却が不要となるので、所望の性能を持つ歯科用器具が、比較的 low コストで得られるようになる。

【 0 0 0 9 】

上述した歯科用ハンドピースでは、治療対象部位を観察し易くするために、光源からの光が照射されて照明するものであった。これに対して、治療対象部位、例えば、歯の齲蝕部、歯垢、歯石などであると判定するために、対象部位に特定の波長を有する光を照射することが行われている（例えば、特許文献 3、4 を参照）。

【0 0 1 0】

これらの特許文献に開示されたものは、検出精度及び信頼性の高い齲蝕、歯垢、バクテリアによる歯の感染などを認識する歯の状態の認識装置である。この認識装置は、検査すべき歯に指向させ、その歯において蛍光性放射光を励起させる励起放射光を発生する光源と、その歯からの蛍光性放射光を検出する検出装置と、該検出装置の前部に設置されたスペクトルフィルタとを有しており、光源の励起放射光の波長が、6 0 0 n m から 6 7 0 n m の間に設定されている。この構成にすることにより、齲蝕領域の蛍光スペクトルと、健康な歯の領域の蛍光スペクトルとの強度差が拡大されたことを検出して、この指向した歯に齲蝕があると認識する。

【0 0 1 1】

【特許文献 1】 特開平 7 - 2 7 5 2 6 1 号公報

【特許文献 2】 特開 2 0 0 0 - 3 1 6 8 7 4 号公報

【特許文献 3】 特開平 5 - 3 3 7 1 4 2 号公報

【特許文献 4】 特開平 9 - 1 8 9 6 5 9 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0 0 1 2】

しかしながら、提案されている上述の歯科用ハンドピースでは、汎用的な L E D デバイスを単に歯科用に転用したものである。そこで、口腔内で診療時に使用するには、歯科用ハンドピースとして十分な光量が必要であり、そのため、大出力の大きな L E D デバイスを用いるか、或いは、L E D デバイスの個数を増やすことが必要となる。その場合、歯科用ハンドピースが大型化するため、実用的でない。

【0 0 1 3】

通常、肉眼で齲蝕の検出を行うが、一方において、上述した歯の状態の認識装置では、対象部位に、蛍光性放射光を励起させる励起放射光を照射して、例えば、その部位が齲蝕であるとの検出を行うようになっている。そのため、齲蝕を治療する場合には、先ず、検出用プローブを使って、口腔内の歯を照明して観察し、齲蝕らしき歯を探し当てたとき、当該歯が齲蝕のある歯牙であるかどうかを、上述の認識装置で確認することになる。そして、当該歯が齲蝕であると確認できた場合には、例えば、切削工具を装着したハンドピースを用意し、当該歯を治療している。

【0 0 1 4】

この様に、例えば、齲蝕の治療は、数種類の用途のハンドピースが使用され、齲蝕の部位を確認しながら行われ、治療作業が煩雑なものとなっている。そのため、治療作業中においては、齲蝕の部位を正確に把握しずらく、しかも、治療程度を確かめることが困難であった。特に、完全に齲蝕部が除去されたか切削の都度確認しづらい欠点があった。また、上述の従来技術では、治療器と組み合わせ治療を行う際に異変部の画像を抽出するという技術思想がなかった。

【0 0 1 5】

そこで、本発明では、小型化、高輝度化することができる発光素子を備え、発光素子から放出される光として、齲蝕部、歯石部などの口腔内の異変部を特徴的に抽出できる光を採用した歯科診療装置を提供することを目的とする。発光素子から放出される光が励起光となり齲蝕部、歯石部などの口腔内の異変部に照射されると異変部から蛍光が発せられ、術者はその蛍光を観察しながら診療する。特に赤外線は、直進性がよいのでフィルタを介して観察すると、歯牙の表層近辺の病変が良く判る。

【課題を解決するための手段】

【0 0 1 6】

本発明は、上述した課題を解決するため、歯科診療装置において、口腔内の異変部を治療する診療具と、前記診療具の近傍部位から、前記異変部を特徴的に抽出させる光を前記口腔内に照射する光照射手段とを備えている。前記光照射手段は、LED又は半導体レーザーによる発光素子を有し、前記発光素子が、診療器具本体の診療具の装着部近傍に設けられ、前記発光素子が発光する前記光の波長は、 405 ± 50 nmの近紫外線領域、 470 ± 30 nmの青色領域、 700 ± 100 nmの赤色領域、赤外線領域、又は、近赤外線領域のいずれかから選択される。

【0017】

そして、前記光源は、一つ以上の前記発光素子を有し、前記発光素子は、異なる波長の前記光を放出する。また、前記光源が、前記診療具装着部に収納され、前記発光素子が前記診療具装着部において前記診療具を囲む周辺部に配置され、或いは、前記診療具を囲み前記診療具の装着部に設けられた配線基板上に取り付けられている。

【0018】

また、前記光源は、前記複数の発光素子を選択的に点灯し、異なる波長の光を放出する複数の発光素子を含み、前記光源のうち、一つ又は2以上の組み合わせによって選択された前記光が放出される。或いは、前記複数の発光素子のうち、少なくとも一つの発光素子が、照明光を放出する。また、前記光照射手段は、前記複数の発光素子から発光が選択され、異なった波長の光を順次に時分割によって照射する。

【0019】

更に、前記発光素子が、ランプ光源であり、前記ランプ光源から放出される光から所定波長の光を選択する光学フィルタが備えられることとし、前記ランプ光源が、前記診療具装着部に収納される。

【0020】

前記診療具装着部は、前記発光素子を含み該診療具装着部とは別体に形成された別体部材を有し、前記別体部材は、前記診療具装着部と着脱自在に係合でき、該診療具装着部と係合されたとき、前記発光素子に給電する接続部材を備える。

【0021】

また、前記歯科診療装置における前記光照射手段は、LED又は半導体レーザーによる発光素子を有し、前記発光素子が、診療器具本体内に設けられ、前記発光素子から放出された前記光を、前記診療具装着部の近傍部位に導光して、前記口腔内に照射させる光ガイド部材を備えている。

【0022】

さらに、前記歯科診療装置における前記光照射手段の光源は、前記照射手段が、診療器具本体から離れて設けられ、前記診療器具本体に接続されたチューブを介して延び、前記光源から放出された前記光を、前記診療具先端部の装着部近傍に導光して、前記口腔内に照射させる光ガイド部材を備えている。

【0023】

そして、前記光ガイド部材の先端部において、前記口腔内を照射する前記光の拡散部が形成されていることとし、前記光の波長は、 405 ± 50 nmの近紫外線領域、 470 ± 30 nmの青色領域、 700 ± 100 nmの赤色領域、赤外線領域、又は、近赤外線領域のいずれかから選択される。

【0024】

前記光照射手段は、複数の前記発光素子を有し、前記発光素子は、複数のうち、一つ又は2以上の組み合わせによって選択されて前記光を放出することとし、異なる波長の光を放出する光源であることとし、或いは、前記複数の発光素子のうち、少なくとも一つの発光素子が、照明光を放出する。

【0025】

前記光照射手段が、治療用レーザー光と、前記異変部抽出用光とを伝送する光ガイド部材を有することとし、さらには、前記光照射手段は、前記治療用レーザー光と前記異変部抽出用光とを、時分割で、又は、ミキシングして、当該異変部に照射する。

【0 0 2 6】

前記光ガイド部材の光照射端部は、前記診療具装着部において、該診療具を囲む形態で配置されている。

【0 0 2 7】

前記光照射手段は、前記複数の発光素子から発光が選択され、異なった前記光を順次に時分割によって照射する。

【0 0 2 8】

さらに、前記発光素子が、ランプ光源であり、前記ランプ光源が、診療器具本体内に設けられ、前記ランプ光源が放出する光から所定波長の光を選択する光学フィルタが備えられ、前記光を、診療具装着部の近傍に導光して、前記口腔内に照射させる光ガイド部材を備えていることとし、前記光ガイド部材の光照射端部は、前記診療具装着部において、該診療具を囲む形態で配置されている。

【0 0 2 9】

また、本発明による歯科診療装置において、前記診療器具本体が、前記診療具を備える、エアータービンハンドピース、マイクロモータハンドピース、レーザハンドピース、スケーラー、スリーウェイシリンジ、バキュームシリンジのいずれか一つを装着されるハンドピースである。なお、レーザハンドピース、スリーウェイシリンジ、バキュームシリンジにおいては、工具類は装着しないが工具に代わる光又は流体が照射又は放出されるので照射口や噴射口を診療具の装着部の一種と考えるものである。

【0 0 3 0】

そして、前記診療装置本体が、デンタルミラーであり、更にミラー表面にフィルタが装着可能であり、前記フィルタがミラー表面に着脱交換可能であり、或いは、前記診療装置本体が、歯科用光重合器である。デンタルミラーや歯科用光重合器も工具類は装着しないが工具に代わる光が照射されるので照射口を診療具の装着部の一種と考えるものである。

【発明の効果】

【0 0 3 1】

以上の構成による発明によれば、歯科診療装置の診療具の近傍に、異変部を特徴的に抽出する光を対象部位に放射する光源を含む光照射手段を備えているので、治療作業者は、この歯科診療装置で診療する場合、放射された光により励起され発生する蛍光又は反射光を検出するフィルタなどを使った目視により、口腔内の異変部、例えば、齲蝕部位、軟化象牙質部、歯石、歯垢、バイオフィルム、欠損、ひびなどがより明瞭に観察できるようになり、診療作業中でも、診療範囲や診療程度を確認することができる。

【0 0 3 2】

また、複数の波長の発光素子や白色光源などの照明用光源を組み合わせることにより、複数種類の患部抽出の機能を時分割又は手動で切り換えて使用したり、照明用として使用したりすることも出来る。これにより、患部の種類や治療目的に応じてハンドピースや診療器具を持ち換える必要がなく作業効率が上がる。

【0 0 3 3】

さらに、歯科診療装置の診療具の近傍に、対象部位を照明する光照射手段を併用することができるので、診療作業者は、照明装置と診療装置とを切り換えながら、診療作業を進めることができるようになり、作業効率が向上する。

【発明を実施するための最良の形態】

【0 0 3 4】

本発明による歯科診療装置の実施形態を説明する前に、口腔内の異変部を特徴的に抽出できる原理について、図 2 8 乃至 3 0 を参照して説明する。

【0 0 3 5】

始めに、図 2 8 には、励起光の照射に対する健康エナメル質と齲蝕エナメル質の蛍光発光状態を説明するグラフ（その 1）が示されている。歯に対して、特定の波長を有する励起光が照射されたときに、歯の状態に影響した蛍光反射波の様子が示されている。同図では、健康な歯のエナメル質の場合と、齲蝕された歯のエナメル質の場合とにおける、nm

単位で表された波長に対する歯によって反射された放射線の相対値で表された放射線強度 I がプロットされている。入射放射線、つまり、励起光は、 406 nm の波長を有する。図から判るように、図示された夫々のカーブは互いに異なっている。特に、齲蝕された歯のエナメル質に対する放射線強度のカーブは、 636 nm と 673 nm と 700 nm の所で3つの大きな山となる強度を示している。この健康な歯のエナメル質と齲蝕された歯のエナメル質における蛍光挙動の差異を利用すれば、齲蝕歯の定質的並びに定量的な診断を行うことができる。

【0036】

また、図29には、励起光の照射に対する健康エナメル質と齲蝕エナメル質の蛍光発光状態を説明するグラフ（その2）が示されている。歯に対して、特定の波長を有する励起光が照射されたときに、歯の状態に影響した蛍光反射波の様子が示されている。同図では、健康な歯のエナメル質の場合と、齲蝕された歯のエナメル質の場合とにおける、 nm 単位で表された波長に対する歯によって反射された放射線の相対値で表された放射線強度がプロットされている。この場合に照射した入射放射線、つまり、励起光は、 488 nm の波長を有している。

【0037】

図から判るように、図示された夫々のカーブは互いに異なっているが、その異なり方は、図28に示されたその1のグラフと違っている。健康エナメル質と齲蝕エナメル質の夫々の放射線強度カーブは、いずれも、励起光の波長付近でピークとなっているものの、そのピークの高さが異なっている。このことから、この健康な歯のエナメル質と齲蝕された歯のエナメル質における蛍光反射強度の差異を利用すれば、齲蝕歯の定質的並びに定量的な診断を行うことができる。

【0038】

以上に説明したように、健康エナメル質と齲蝕エナメル質とに照射された放射線に対する蛍光挙動の差異又は反射強度の違いを利用すれば、当該歯が健康であるか、又は、齲蝕されているかの判断を行うことができる。

【0039】

そこで、実際に、歯における異変部、例えば、齲蝕され、或いは、歯石や歯垢が付着している歯牙に、上述した励起光を照射したときの様子を図30に示した。図中では、例示として、口腔内の歯列が示され、代表的に、歯T1乃至T4からなる歯列が示されている。図30では、歯T2とT3に、齲蝕部位B1、B2が存在する場合を例示している。齲蝕部位B1は、完全に齲蝕されて大きな穴状となっている場合（実線で図示）であり、齲蝕部位B2は、歯内部が侵されている場合（破線で図示）である。

【0040】

ここで、特定の波長を選択された励起光が照射されると、歯から蛍光反射光が発生する。このとき、図28又は図29に示されるように、健全部と齲蝕部とでは蛍光反射強度が異なるので、治療作業者が、この蛍光反射光を検出できるフィルタ機能を備えたメガネ又はゴーグルを使用して目視すると、齲蝕部位B1及びB2を他の健全部と区別して認識することができる。齲蝕部位B2は、齲蝕部位B1よりその強度が弱く見える。そのため、診療作業中において、この励起光を照射し続けることにより、齲蝕部位B1、B2の存在を把握でき、しかも、どちらの齲蝕部位を先に治療すればよいか判断し易くなる。さらに、治療開始した後においても、治療対象部分を特定でき、治療進行状態を明確に把握でき、治療し残しや削りすぎを無くすることができる。また、診療器具を一々持ち替える必要がないので作業効率が向上する。

【0041】

歯に係る異変部として、例えば、齲蝕部位、軟化象牙質、歯石、歯垢、バイオフィルム、欠損、ひびなどが挙げられるが、これらの異変部に照射されたときに蛍光挙動の差異又は反射強度の違いを示す特定の波長としては、 $405 \pm 50\text{ nm}$ の近紫外線領域、 $470 \pm 30\text{ nm}$ の青色領域、 $700 \pm 100\text{ nm}$ の赤色領域、赤外線領域、又は、近赤外線領域の光が挙げられるがこれらの波長に限定されるわけではない。なお、赤外線領域、又は

、近赤外線領域の光は、励起光として使用することもあるが、赤外線そのものの反射光を観察する事も可能である。上記は、一例であり本発明はこれに限定されるものではない。

【0042】

これらの光は、LED素子や半導体レーザ発光素子を使用することによって簡単に生成でき、これらの素子は、レンズ部を備えた素子モジュールに形成され、小型の光源として利用できる。LED素子としては、白色LEDを使用してもよい。また、これらの素子以外にも、ランプ光源、例えば、ハロゲンランプなどによる白色光を利用することもできる。この時には、所定の波長を取出せる光学フィルタを組み合わせることで実現できる。

【0043】

齲蝕部位には、例えば、上述の波長が405nmの励起光を使用でき、齲蝕部位からの蛍光により検出可能であり、軟化象牙質についても、該励起光の照射による蛍光で検出できる。歯石、歯垢、バイオフィームについても、励起光を照射すると、歯石、歯垢からの蛍光で検出が可能である。また、歯石や歯垢に関しては、付着状態が良く判るので、細部の形態がよくわかる赤外光を照射することにより、歯石や歯垢の存在を確認することができる。

【0044】

歯石、歯垢、バイオフィームの検出については、 400 ± 30 nm、好ましくは、405 nm或いは375 nmの光を照射すると、明確に区別でき、スケーラーなどのハンドピースに光照射手段の光として適用するのに最適である。このとき、450 nm以上の長波長を通過させる光学フィルタを介して観察すれば、 400 ± 30 nm、好ましくは、405 nm或いは375 nmの照射された励起光がカットされ、より明瞭に観察することができる。なお、このカットオフ波長は、一例であり、発明は、これに限定されるものではない。

【0045】

また、緑色系の光を照射すると、欠損、ひびなどが、より明瞭に観察できる。さらに、部位が異なると、光の反射の強度、吸収の度合いが異なるので、反射・吸収の差異が顕著な波長の光を照射して、その差異を確認することにより、異変部を確認することもできる。

【0046】

次に、本発明による口腔内治療装置の実施形態について、上述したように、口腔内の異変部を特徴的に抽出できる光を照射できる光照射手段を備えたハンドピースの適用例を、実施例1乃至7に分けて説明する。

【実施例1】

【0047】

実施例1では、本実施形態による光照射手段をエアータービンハンドピースに適用した場合であり、図1に、そのエアータービンハンドピースのヘッド部に、光照射手段を設けた概略構成が示されている。

【0048】

図1において、1は、ハンドピース本体、2は、ハンドピースヘッド部、3は、バーなどの工具類である治療具（診療具の一例）を示している。図1では、ハンドピースの先端側の一部が図示されており、説明を簡単化するため、他の部分の図示を省略しているが、実際には、ハンドピースは、ヘッド部2と反対側においてハンドピース1と着脱自在に装着できるジョイント部を備えており、そのジョイント部が、チューブを介してエアーなどの供給装置に接続されている。

【0049】

図1(a)では、光照射手段として、LED又は半導体レーザによる発光素子Lが、治療具3が装着されるハンドピースヘッド部2の近傍部分の1箇所に、発光素子Lを露出した状態で配置してある。その発光素子Lの取り付け姿勢を、治療具3の軸方向に比して若干傾斜させてあり、治療具3の装着時において、その光の照射方向が、図中に破線で示すように、治療具3の軸方向前方を照射するように、選定されている。なお、発光素子Lは

、透光性保護カバーなどで覆うこともできる。また、発光素子Lの使用数は、光出力が十分であれば、1個でもよいが、出力が不足する場合は必要な出力が得られるように、複数個の発光素子Lが用いてもよい。また、複数個の発光素子Lを用いる場合は、波長が異なる発光素子を組み合わせてもよい。1つの発光素子で波長の異なる光を発光できる発光素子を使用してもよい。

【0050】

一方、図1(b)では、光照射手段として、複数の発光素子Lを設けた例が示されており、発光素子Lが、治療具3の軸を囲み、各発光素子Lの照射方向が該軸とほぼ平行するようにして、ハンドピースヘッド部2の先端部周縁に配置されている。図1(a)の場合には、発光素子Lの取り付け角度によっては、治療具3による影が発生することもあるが、図1(b)の場合には、発光素子Lの複数の治療具3を囲んで配置されているため、図中に破線で示されるように、それらによる照射光は、各発光素子Lから直接出射され、治療具3の前方を照射し、治療具3による影は、発生しない。

【0051】

次に、ハンドピースにおける光照射手段として、図1(a)に示された1箇所集中して発光素子Lを設けた場合の第1の具体例について、図2に示した。図2でも、ハンドピースヘッド部2を中心にして図示されている。

【0052】

図2(a)に示されるように、ハンドピース本体1とハンドピースヘッド部2との接合付近であって、治療具が装着される側に、開口した凹部4が設けられる。この凹部4の大きさは、発光素子Lが収まるように選定され、その凹部4の内壁面には、メッキなどによる反射材5が被着されている。なお、凹部4の開口に、透明な保護部材が設けられてもよい。

【0053】

凹部4の内部に取り付けられた発光素子Lの端子からは、図示されていないが、点灯させる給電のための配線がハンドピース本体1の内部に延びている。この配線は、ハンドピースのジョイント部に接続されたチューブを介して供給装置まで延び、例えば、ハンドピース本体1に設けられたスイッチの操作で、発光素子Lの点灯又は消灯が制御される。或いは、別途に設けられたスイッチ操作によるものでもよい。

【0054】

凹部4内に取り付けられる発光素子Lは、前述したように、 405 ± 50 nmの近紫外線領域、 470 ± 30 nmの青色領域、 700 ± 100 nmの赤色領域、赤外線領域、又は、近赤外線領域の光のいずれか一つを発光するLED又は半導体レーザが選択される。この発光素子Lが1個だけ取り付けられてもよいが、出力が不足する場合には、図2(b)に示されるように、1個の大きい発光素子とすることもできる。また、図2(c)に示されるように、同一波長又は異なる波長の光を発光する複数の発光素子を取り付けることもできる。

【0055】

凹部4内に、発光素子Lを複数個取り付ける場合には、夫々が異なる波長の光を発光する発光素子を取り付けることもできる。この場合には、配線中に設けられるスイッチの切り換えによって、異なる異変部の治療に対して便利なものとなる。また、複数個の発光素子のうち、いくつかを単なる照明用とすることもできる。この場合には、照明用の発光素子Lを点灯し、口腔内を観察し、異変部らしき部位を発見した時、励起光の照射に直ぐに切り換えられ、便利なものとなる。

【0056】

図2に示した第1の具体例では、発光素子Lとして、LED又は半導体レーザの発光素子を用いたが、図3には、発光素子Lとして、ハロゲンランプ等のランプ光源を使用した第2の具体例を示した。図3に示されたハンドピースは、図2に示されたものの構成と同様であるが、凹部4に取り付けられる発光素子Lが、例えば、ハロゲンランプであることが特徴である。

【0057】

ハロゲンランプの接続端子6は、ハンドピース1側に設けられた接続端子（番号なし）に取り付けられ、固定される。そして、ハンドピース1の凹部4の開口に、ハロゲンランプから放出される光から、所定の励起光を選択する開口4に着脱可能とした光フィルタFが備えられる。光フィルタFを周波数選択種類の異なる光フィルタFに着脱交換可能とすれば、別の波長の励起光を照射することができる。この光フィルタFの変わりに、単なる透明なガラス等の保護部材に交換すれば、一般に使用される照明装置とすることができる。

【0058】

以上で説明した第1及び第2の具体例では、光照明手段としての発光素子Lが、固定的に取り付けられた状態のものであったが、光照明手段を必要としない場合、或いは、発光素子Lからの励起光の種類を変更したい場合、更には、単なる照明装置を取り付けたい場合がある。これらの場合に対処できるように、光照明手段をハンドピースヘッド部において、着脱自在にできる第3の具体例を、図4に示した。

【0059】

第3の具体例によるハンドピースの構成は、第1及び第2の具体例の場合と同様であるが、第3の具体例では、発光素子Lに取り付けられる凹部4を含むハンドピースヘッド部2の先端部分が、ヘッド部と別体に形成されたヘッド別体部材9で構成されている。このヘッド別体部材9には、ヘッド部2に形成された係合部に係合する係合部材11が該部材と一体的に形成されており、さらに、該部材9をハンドピース本体1に固定するネジ孔を有している。

【0060】

図4（a）には、ヘッド別体部材9が、ハンドピースヘッド部2に固定された状態が、そして、図4（b）には、ヘッド別体部材9が、ハンドピースヘッド部2から外された状態が示されている。発光素子Lは、ヘッド別体部材9に形成された凹部4内に取り付けられており、ヘッド別体部材9がヘッド部2に固定されたとき、発光素子Lに給電するための接続端子12が設けられている。

【0061】

ここで、光照明手段を必要としない場合には、発光素子Lを取り付けていないヘッド別体部材とするか、或いは、凹部4自体を設けていないヘッド別体部材とする。また、発光素子Lからの励起光の種類を変更したい場合には、種類の異なる励起光を発光する発光素子を取り付けたヘッド別体部材を用意しておき、これを交換するようにする。更に、単なる照明装置を取り付けたい場合には、白色光を発光する発光素子を取り付けたヘッド別体部材を用意し、これを交換すればよい。また、異なる波長の励起光を発光するLEDなどの発光素子と、白色光を発光するLEDなどの発光素子を備えたヘッド別体部材を用意しておけばスイッチの切換により発光素子の選択が行える。

【0062】

以上の図2乃至図4に示した第1乃至第3の具体例は、図1（a）に示したように、発光素子Lが、治療具3が装着されるハンドピースヘッド部2の近傍部分の1箇所に設けられる場合であったが、以下に、図1（b）に示されるように、複数の発光素子Lが、治療具3の軸を囲み、各発光素子Lの照射方向が該軸とほぼ平行となる場合について、図5乃至図7を参照して、その具体例を説明する。

【0063】

図5に、第4の具体例が示されているが、図5におけるハンドピースに係る図示の仕方は、図2と同様である。第3の具体例では、図5（a）に示されるように、複数の発光素子Lが、ハンドピースヘッド部2の先端部周縁に設けられた、治療具3を囲むように設けられた溝8内に取り付けられている。治療具3の先端方向から見たハンドピースヘッド部2の先端部の様子が、図5（b）に示されている。溝8の代りに、複数の凹部を設けてもよい。

【0064】

第 4 の具体例の場合でも、開口した溝 8 の深さ及び幅は、発光素子 L が収まるように選定され、その溝 8 の内壁面には、メッキなどによる反射材 5 が被着されている。なお、溝 8 の開口に、透明な保護部材が設けられてもよい。

【0 0 6 5】

溝 8 の内部に取り付けられた発光素子 L の端子からは、図示されていないが、点灯させる給電のための配線がハンドピース本体 1 の内部に延びている。この配線は、ハンドピースのジョイント部に接続されたチューブを介して供給装置まで延び、例えば、ハンドピース本体 1 に設けられたスイッチの操作で、発光素子 L の点灯又は消灯が制御される。或いは、別途に設けられたスイッチ操作によるものでもよい。

【0 0 6 6】

溝 8 内に取り付けられる発光素子 L は、前述したように、 $405 \pm 50 \text{ nm}$ の近紫外線領域、 $470 \pm 30 \text{ nm}$ の青色領域、 $700 \pm 100 \text{ nm}$ の赤色領域、赤外線領域、又は、近赤外線領域の光のいずれか一つを発光する LED 又は半導体レーザーが選択される。複数の発光素子 L 全てが、同一光を発光するように取り付けられることもできるが、複数の発光素子 L のうち、異なる波長の光を発光するように取り付けることもできる。この場合には、配線中に設けられるスイッチの切り換えによって、異なる異変部の治療に対して便利なものとなる。また、複数の発光素子のうち、いくつかを単なる照明用とすることもできる。この場合には、照明用の発光素子 L を点灯し、口腔内を観察し、異変部らしき部位を発見した時、励起光の照射に直ぐに切り換えられ、便利なものとなる。各発光素子の点灯の切換は、時分割で自動的に切り換えてもよいし、切換スイッチなどにより手動で行ってもよい。

【0 0 6 7】

図 5 に示した第 4 の具体例では、光照射手段としての発光素子 L が、診療具の装着部近傍に固定的に取り付けられた状態のものであるが、光照射手段を必要としない場合、あるいは、発光素子 L からの励起光の種類を変えたい場合、更には、単なる照明装置を取り付けたい場合、光照射手段をハンドピースヘッド部に着脱交換できる第 5 の具体例を、図 6 (a) 及び (b) と図 7 に示した。

【0 0 6 8】

第 5 の具体例によるハンドピースの構成は、光照射手段をハンドピースヘッド部 2 に着脱交換自在にする為、発光素子 L が取り付けられているヘッド別体部材 4 3 をヘッド部 2 に対して螺合により着脱出来る構成としている。ハンドピースヘッド部 2 の先端部の形状に合わせて円環状の配線基板 4 9 に、例えば、5 (b) に示されるように、複数の発光素子 L を配置してある。この配線基板 4 9 が、ハンドピースヘッド部 2 の先端部に取り付けられ、各発光素子 L が給電のための配線（不図示）に接続される。

【0 0 6 9】

図 7 は、第 5 の具体例における図 6 (a) と同様の構成の一部破断斜視図を示している。図 6 (b) の 2 本の帯状導電部材からなるリング接点 4 4、4 5 の周りを図 7 に示す接点 5 0 を有する接点部材 5 1 を備えたヘッド別体部材 4 3 が回転自在に回転摺動可能にされている。図 7 に示されるように、ハンドピースヘッド部 2 の先端部をヘッド別体外壁部材 4 6 で形成し、このヘッド別体外壁部材 4 6 に、複数の発光素子 L を配置した配線基板 4 9 を取り付ける。そして、ヘッド別体外壁部材 4 6 において、配線基板 4 9 の発光素子 L の取り付けと反対側には、各発光素子 L に給電するためのリング状接続端子 4 4、4 5 に接触する接点 5 1 が立設されている。ヘッド別体部材 4 3 の内側に形成された螺合部 4 7 は、ヘッド側係合部 4 4 に対して螺合により着脱可能に構成されている。

【0 0 7 0】

ここで、複数の発光素子 L が治療具 3 の軸を囲むように環状に配置され、図 6 (b) の断面図で示すように、各発光素子 L の光放出方向が、治療具 3 の先端の方向に向くように、発光素子 L を若干内側に傾斜させて取り付けである。ここに取り付けられる発光素子 L としては、図 5 に示した第 4 の具体例の場合と同様である。

【0 0 7 1】

この様な第5の具体例の構成にすれば、光照射手段としてのスペースを小さくできると共に、LED又は半導体レーザによる素子を用いていることから光源の冷却機構が不要となり、ハンドピースなどの器具を大型化しないで照明機能を付加することができ、小型軽量で使いやすい歯科用ハンドピースが得られるのである。

【0072】

以上に説明された第4及び第5の具体例は、発光素子Lは、ハンドピースヘッド部に固定的に取り付けられている場合であったが、図7に、第6の具体例として、発光素子を含む光照射手段が、着脱自在に構成された場合を示した。図7に示された第6の具体例は、第5の具体例における構成に基づいて着脱自在にした一例である。

【0073】

次に、図8に、複数の発光素子Lを該先端部周縁に直接露出させて取り付ける第6の具体例を示した。第6の具体例は、第4の具体例における発光素子の取り付け方を変更したものであり、スケーラーのハンドピースヘッド部2に係る先端部の形状に合わせて円環状の配線基板13に、例えば、図8(a)に示されるように、8個の発光素子Lを配置してある。この配線基板13が、ハンドピースヘッド部2の先端部に取り付けられ、各発光素子Lが給電のための配線に接続される。

【0074】

ここで、8個の発光素子Lが治療具3の軸を囲むように環状に配置され、図8(b)の断面図で示すように、各発光素子Lの光放出方向が、治療具3の先端の方向に向くように、発光素子Lを若干内側に傾斜させて取り付けである。ここに取り付けられる発光素子Lとしては、図5に示した第4の具体例の場合と同様である。

【0075】

この様な第6の具体例の構成にすれば、光照射手段としてのスペースを小さくできると共に、LED又は半導体レーザによる素子を用いていることから光源の冷却機構が不要となり、ハンドピースなどの器具を大型化しないで照明機能を付加することができ、小型軽量で使いやすい歯科用ハンドピースが得られるのである。

【0076】

以上に説明された第4及び第6の具体例は、発光素子Lは、ハンドピースヘッド部に固定的に取り付けられている場合であったが、図7に、第5の具体例として、発光素子を含む光照射手段が、着脱自在に構成された場合を示した。図7に示された第5の具体例は、第4の具体例における構成に基づいて着脱自在にした一例である。

【0077】

図9(a)は、第7の具体例を示し、この具体例は、第6の具体例における図8(a)と同様の構成を図示している。図9(b)に示されるように、スケーラーのハンドピースヘッド部2の先端部をヘッド別体部材14で形成し、このヘッド別体部材14の先端に、複数の発光素子Lを配置した配線基板13を取り付ける。そして、ヘッド別体部材14において、配線基板13の取り付けと反対側の周縁部には、各発光素子Lに給電するための接続端子12が立設されている。

【0078】

その接続端子12は、図9(b)では、2本が示されているが、配置された発光素子Lの種類に応じた複数組分の本数であり、ハンドピースヘッド部2に配設されたソケット部に差し込まれるようになっている。このソケット部に接続端子12が差し込まれることによって、ヘッド別体部材14が装着され、固定される。ヘッド別体部材14に設けられる発光素子Lの種類選定の仕方は、図4に示された第3の具体例の場合と同様である。なお、光照明手段を必要としない場合には、接続端子12を設けたままで、発光素子Lのみを取り除けばよい。

【0079】

以上に説明した第1乃至第7の具体例では、光照明手段としての発光素子Lから放出される光が、直接に、治療具3の前方を照射する場合であった。これらの具体例に対して、図10乃至図14を参照して、以下に説明される具体例では、ハンドピース本体の内部に

光照射手段としての光源を配置し、この光源から放出される光を、光ファイバ束などの光ガイド部材によって、ハンドピースヘッド部の放射面まで導光するものである。

【0080】

図10に示された第8の具体例では、エアータービンハンドピースのハンドピース本体1は、ワンタッチジョイント部15により着脱される基部16の先端中央に発光素子Lが備えられる。発光素子Lの前方には、ハンドピース本体1内に配設された光ガイド部材Gの入射面G1が近接配置されている。光ガイド部材Gが、入射面G1に入射された発光素子Lからの光を、ハンドピースヘッド部2まで伝達する。そして、光ガイド部材Gの出射面G2が、図1(a)に示され場合と同様に、ハンドピースヘッド部2の近傍に位置され、出射面G2から放射される光が、治療具3の前方に向けて照射される。この出射面G2において、前方に向けて照射される光の拡がり調整するために、拡散部を備えておくもよい。この拡散部は、レンズ系であっても、光ファイバ束の先端形状によってもよい。

【0081】

図10の第8の具体例に示された基部12における発光素子Lの取り付けの詳細について、図11に示した。図11では、基部16の要部断面図が示される。基部16の先端には、取り外し可能なキャップ110が設けられ、その内側に発光素子Lを装着する。発光素子Lは、図10に示した反射材5に相当する反射面107を備えている。発光素子Lは、キャップ110内部で、スプリング109により保持され、発光素子Lの端子112が電気端子106に接続されるようになっている。電気端子106は、電線105を介して供給装置にある外部電源に接続され、発光素子Lに電源を供給する。

【0082】

基部16には、給気及び冷却用の空気が流れるエアー管路103と、水が流れる水管路101とが形成され、図示されていないハンドピース本体に、開口部102、104から空気及び水を供給する。キャップ110には、エアー穴108が設けられ、エアー管路103から発光素子Lの周囲を流れた空気が通り、この空気によって、発光素子Lが冷却される。発光素子Lからの光は、キャップ110の先端の貫通穴111を通過して、図示されていないハンドピース本体のライトガイドの入射面に入射する。

【0083】

ここで、基部16の先端に備えられる発光素子LがLED又は半導体レーザによるものである場合には、その発光素子の選定の仕方は、図2に示された具体例1の場合と同様であるので、その説明を省略する。また、発光素子Lとして、ハロゲンランプなどのランプ光源を使用する場合には、光照射手段としての構成は、LED等の素子を用いた場合と変わりが無いが、所定の波長を有する励起光とするために、キャップ110の先端の貫通孔111に光学フィルタを設けることになる。単に照明光とする場合には、その光学フィルタは、不要である。

【0084】

次に、図10に示された第8の具体例の応用例として、図12に、ハンドピース本体内に撮像手段を組み込んだ第9の具体例を示した。第9の具体例における光照射手段の構成は、基本的に同じものであるが、さらに、ハンドピース本体内の空きスペースに、治療具の前方を撮影できる撮像手段が追加されている。

【0085】

エアータービンハンドピースのハンドピース本体1に、図12に示されるように、CCD等の撮像素子17が配置されている。光照射手段に係る光ガイド部材Gに対して並行配設された別の光ガイド部材PGが設けられ、光ガイド部材PGの入射面PG1は、光照射手段の放射面G2の近傍に位置され、治療具3の前方からの蛍光或いは反射光を受光する。光ガイド部材PGの出射面PG2は、撮像素子17に対向しており、光学フィルタFを介して、受光した蛍光が撮像素子17に入光され、治療具3の前方における蛍光が撮像される。この蛍光による画像を、ハンドピースと離れた位置にあるモニタに映し出し、治療具3の前方における口腔内の異変部の様子を観察できる。なお、反射光を観察する場合は、光学フィルタFは、不要である。

【0086】

図12に示した第9の具体例では、光学素子Lから放出された光が、ハンドピースヘッド部2の近傍において、2つの出射面G2から治療具3の前方を照射するようになっており、その前方からの反射光を受光する入射面PG1は、その出射面G2間に配置されている。この入射面PG1の配置の仕方は、図12は単なる例示であって、これに限定されるものではない。

【0087】

また、撮像素子17の配置位置は、第9の具体例に示される場合に限られず、光ガイド部材PGを使用せずに、例えば、ハンドピースヘッド部2に近い位置で、治療具3の前方に向けやすい箇所に、直接、撮像素子17を配置することもできる。このときにも、光学フィルタFが必要である。

【0088】

第9の具体例のように構成することにより、励起光を照射しながら、その励起光による反射光を撮像素子17で撮像し、モニタで異変部の様子を観察できるので、齲蝕部などの状態を観察しながら、当該異変部を診断又は治療することが可能となる。

【実施例2】

【0089】

これまでに説明した実施例1では、主として、本実施形態による光照射手段を、エアータービンハンドピースに適用した場合について（図8、9については、スケーラーに適用した例を示す）、第1乃至第9の具体例が示されたが、次に、実施例2では、本実施形態による光照射手段を、マイクロモータハンドピースに適用した場合が説明される。

【0090】

マイクロモータハンドピースには、2タイプがあり、一つは、マイクロモータの握り部の軸に対して、治療具3の回転軸方向がほぼ直交しているコントラアングルハンドピースの場合と、他の一つは、マイクロモータの握り部の軸と、治療具3の回転軸方向が一致しているストレートハンドピースの場合とがある。前者の場合が、図13に、第10の具体例として示され、後者の場合が、図14に第11の具体例として示されている。

【0091】

図13に示された第10の具体例のタイプによるマイクロモータハンドピースに光照射手段を設けるときの、先に述べた実施例1に係る第1乃至第5の具体例における発光素子の取り付け方をそのまま採用して、光照射手段として発光素子をハンドピース先端部の治療具3の装着部近傍に直接配置することができる。また、図14に示された第11の具体例にあつては、先に述べた実施例1に係る第6及び第7の具体例における発光素子の取り付け方をそのまま適用することができる。

【0092】

ただ、マイクロモータハンドピースの場合には、ハンドピース本体1内の基部16の中心軸にマイクロモータの握り部の軸が通っている。そのため、先に述べた実施例1に係る図10、12で示す第8又は第9の具体例で示されたように、基部16の先端に発光素子Lを配置させることができず、マイクロモータハンドピースの場合には、第8又は第9の具体例のように、光ガイド部材Gを配設できない。

【0093】

そこで、図13及び14に示されるように、発光素子Lを、基部16の部分を外した位置で、ジョイント部15に設けるようにする。そして、光ガイド部材Gの入射面G1を発光素子Lに対向させ、光ガイド部材Gを回転軸に沿って配設した構成で、光ガイド部材Gの他端である出射面G2をハンドピースの先端に臨ませる。

【0094】

第10の具体例にあつては、第8の具体例の場合と同様に、その出射面G2は、ハンドピースヘッド部2の近傍に配置される。また、第11の具体例にあつては、ハンドピースヘッド部が無いので、出射面G2は、ハンドピース本体1の先端において、治療具3とほぼ並行して照射できるように、配置される。

【0 0 9 5】

なお、図 1 4 に示された第 1 1 の具体例の場合には、出射面 G 2 は、ハンドピース本体 1 の先端において、1 箇所にて配置されているが、光ガイド部材 D が光ファイバ束で形成されているようなときには、出射面 G 2 を、治療具 3 を取り囲むように、ハンドピース本体 1 の先端面における周縁に分散させることもできる。このような出射面 G 2 を分散形状とすることにより、スポット的照射を、広範囲な照射に変更できる。

【0 0 9 6】

ここで、第 1 0 及び第 1 1 の具体例における発光素子の取り付けを説明するため、図 1 5 に、基部 1 6 を含むジョイント部 1 5 の要部断面図を示した。基部 1 6 の先端は、中央部が突出している。その周囲の一部に、発光素子 L が装着される。発光素子 L の端子 2 0 4 が電気端子 2 0 3 に接続され、電源が供給される。基部 1 6 には、給気及び冷却用の空気が流れるエアー管路 2 0 2、2 0 9 と、水が流れる水管路 2 0 1、2 0 7 とが形成され、図示されていないハンドピース本体には、開口部 2 0 8、2 1 0 から空気及び水を供給される。エアー管路 2 0 9 には、エアー穴 2 0 6 が設けられ、エアー管路 2 0 9 から供給された空気が発光素子 L の周囲を流れ、発光素子 L を冷却するようになっている。発光素子 L は、反射材 2 0 5 を備えている。発光素子 L は、光ガイド部材 G の入射面 G 2 に対向して面しており、発光素子 L からの光は、図示されていないハンドピース本体の先端に伝達される。

【実施例 3】

【0 0 9 7】

次に、本実施形態による光照射手段を、スケーラーハンドピースに適用した場合について、図 1 6 乃至図 2 0 を参照して説明する。図 1 6 には、本実施形態による光照射手段をスケーラーハンドピースに適用する概要が示されており、特に、図 1 6 では、ハンドピース本体 1 の先端部を中心に示している。

【0 0 9 8】

図 1 6 (a) では、前端部 1 8 の治療具 3 が装着される部分に近い 1 箇所に、発光素子 L を露出した状態で配置してある。その取り付け姿勢を若干傾斜させ、装着時の光軸が破線で示されるように、治療具 3、即ち、スケーラーの形状に応じて、その先端の方向に向くように選定される。なお、発光素子 L を、透光性保護カバーなどで覆うこともできる。

【0 0 9 9】

ここで取り付けられる発光素子 L については、先に述べた実施例 1 に係る第 1 及び第 2 の具体例における場合と同様な取り付け方、及び、使用数などの選定の仕方をそのまま適用することができる。しかし、スケーラーの治療具は、通常、装着時には、回転螺合されるので、装着されたとき、その向きは、一定でない。

【0 1 0 0】

そのため、図 1 6 (a) に示されるように、発光素子 L が固定的に 1 箇所に集められていると、スケーラー装着時に、スケーラーの先端が、図示と異なる方向に向いてしまう場合あり、このときには、発光素子 L からの放射光は、その先端から外れた部位を照射することになる。この様な状態では、治療中における歯石などの観察に支障を来す。

【0 1 0 1】

そこで、図 1 6 (b) に示されるように、ハンドピース本体 1 の前端部 1 8 の周縁に、複数の発光素子 L を配置することができる。この様な配置とすることにより、発光素子 L の出力が不足する場合には、必要数として出力が得られるようになり、また、複数種の光を放出するようにもできて、好都合である。図 1 6 (b) では、ハンドピース本体 1 の前端部 1 8 に、後で詳述される導光アダプター 1 9 を取り付け、その先端の出射部 2 0 から光が出射される。導光アダプター 1 9 は、例えば、透光性の耐熱性合成樹脂の成形品であるが、場合によっては、光ファイバ束を用いることもできる。

【0 1 0 2】

図 1 7 に、図 1 6 (b) に示された場合に関する第 1 2 の具体例を示した。第 1 2 の具体例では、先に述べた実施例 1 に係る、図 5 に示された第 4 の具体例における発光素子の

取り付け方、及び、使用数、種類などの選定の仕方をそのまま適用されており、ハンドピース本体 1 の前端部 1 8 の先端で治療具 3 の装着部近傍に設けられた溝 2 1 に、複数の発光素子 L が取り付けられ、その溝 2 1 の内面には、反射材 5 が被着されている。

【0 1 0 3】

また、図 1 7 に示された第 1 2 の具体例では、複数の発光素子 L が、前端部 1 8 に設けられた溝 2 1、或いは、複数の凹部に取り付けられる場合であったが、実施例 1 に係る第 6 の具体例のように、この取り付け方の代りに、環状の配線基板上に複数の発光素子を配置する取り付け方を採用できる。

【0 1 0 4】

次に、図 1 8 は、第 1 3 の具体例を説明するものであり、図 1 9 に示された導光アダプター 1 9 を用いて、光照射手段を着脱自在に取り付けることができるようにした。ここでは、発光素子 L を、ハンドピース本体 1 の前端部 1 8 に直接取り付けないで、先に示した実施例 1 に係る第 6 の具体例における着脱自在の構成を採用し、前端部 1 8 の先端に係合する円環状のヘッド別体部材 2 4 を有するユニットを用意する。

【0 1 0 5】

ヘッド別体部材 2 4 には、複数の発光素子 L がその接続端子 2 3 と共にモールドされている。そして、これらの発光素子 L を覆うような形で、導光アダプター 1 9 が固着されている。この導光アダプター 1 9 は、全体として円筒形状に形成され、この中空部に、スケーラーの脚部が挿通される。発光素子 L から放射された光は、導光アダプター 1 9 の中を伝達され、先端部 2 0 に導光される。

【0 1 0 6】

この様に形成されたユニットは、前端部 1 8 に係合されてハンドピース本体 1 に装着されるが、このとき、接続端子 2 3 が、前端部 1 8 に備えられたソケットに挿入され、発光素子 L への給電が可能となる。このユニットは、導光アダプター 1 9 によって、発光素子 L が密封され、外気が遮断され、さらに水蒸気や熱気の侵入を防止することができ、発光素子 L の保護は十分に行われることになり、例えば、ユニットをハンドピース本体に装着したままで、オートクレーブ処理を実施できるようになる。

【0 1 0 7】

なお、図 1 8 に示された第 1 3 の具体例における導光アダプターは、細長い突き出た形状となっているが、必要に応じて、この長さを選択することができ、更には、導光アダプターをレンズ状にすることもできる。また、この導光アダプターは、実施例 1 に係る第 6 の具体例の場合にも適用可能である。

【0 1 0 8】

次に、光照射手段として、発光素子 L をハンドピース本体に着脱自在に装着できる第 1 4 の具体例を、図 1 9 に示した。上述した第 1 3 の具体例では、ユニットの装着時の保持は、主として、接続端子とソケットの結合によって行われているが、この第 1 4 の具体例では、先端に鉤部を有する係合部材を備えることとした。

【0 1 0 9】

図 1 9 (a) の場合では、発光素子 L のモジュール自体に、先端に鉤部を有する係合部材 2 5 を 2 本備え、接続端子 2 3 を立設させている。この係合部材付き発光素子モジュールを必要箇所に装着できるようにした。また、図 1 9 (b) の場合では、発光素子 L をユニットにしてヘッド別体部材 2 4 を形成し、このヘッド別体部材 2 4 に、先端に鉤部を有する係合部材 2 5 を備えておき、ハンドピース本体の前端部 1 8 に装着するようにしている。

【0 1 1 0】

これまで説明してきた実施例 3 に係る第 1 2 乃至第 1 4 の具体例では、主として、スケーラーハンドピースの前端部に、複数の発光素子が直接取り付けられ、各発光素子からの光がスケーラーの先端方向を照射するものであったが、図 2 0 に、ハンドピース本体内に発光素子を内蔵し、ハンドピース前端部に発光素子から放出した光を導光する第 1 5 の具体例を示した。

【0111】

この第15の具体例は、先に述べた実施例1に係る第11の具体例における光照射手段をそのまま適用することができる。発光素子Lは、第11の具体例の場合と同様に、スケーラーハンドピースの基部27の側部に配置され、光ガイド部材Gの入射面G1が、発光素子Lに対向して配置されている。発光素子Lから放出された光は、入射面G1から入射され、光ガイド部材Gの出射面G2に導光され、出射面G2から、スケーラー3の前方を照射される。出射面G2は、治療具3の装着部近傍に設けられている。

【0112】

ただ、第15の具体例として、前出の第10の具体例における光照射手段をそのまま適用した場合には、図16(a)で説明した1箇所からの光照射する場合に相当する。そこで、図20に示した第15の具体例では、図16(b)で説明したように、スケーラー3がどの向きで装着されても、スケーラーの先端方向を照射できるように、前端部18において、光ガイド部材G自体を円筒状に配設して、その出射面G2が、前端部18の先端において円環状になるようにした。この様な構成の光照射手段とすることにより、スケーラーがどのような向きに装着されても、スケーラーの前方で影を作ることなく、広範囲に光を照射させることができる。

【実施例4】

【0113】

実施例4では、本実施形態による光照射手段を、スリーウェイシリンジに適用した例が示される。図21に示された第16の具体例において、スリーウェイシリンジは、シリンジ本体28内に、発光素子Lを備え、発光素子Lから放出された光は、霧状の水を噴射する先端部30まで、光ガイド部材Gで伝達され、その噴射方向に照射されるようになっている。光ガイド部材Gの出射面G2は、図21(b)に示すように、中央に設けられたエアー及び水の噴射口の周囲に、環状に設けられている。発光素子Lには、反射材5が設けられている。

【0114】

この第16の具体例における光照射手段の発光素子Lの取り付け方、及び、種類の選択の仕方は、先に述べた実施例1に係る第11の具体例の場合と同様であるので、ここでは、その説明を省略する。

【0115】

次に、図22に、第16の具体例において採用した光ガイド部材をなくしたスリーウェイシリンジの第17の具体例が示されている。先端部30に設けられた溝21内に、複数の発光素子Lが配置されている。図22に示されたスリーウェイシリンジにおける発光素子の取り付け方は、図17に示された先に述べた実施例2に係る第12の具体例の場合と同様である。なお、溝21の内壁面には、反射材5が被着されている。さらに、溝21の開口部を覆う透明な保護部材が設けられてもよい。

【0116】

また、先端部30に設けられた溝内に複数の発光素子を取り付ける代わりに、実施例1に係る第6及び第7の具体例のように、円環状の配線基板に複数の発行素子を取り付けるようにしてもよい。

【実施例5】

【0117】

実施例5では、本実施形態による光照射手段を、ライトプローブに適用した場合であり、図23には、ライトプローブ本体31の出光端である先端部32に、発光素子Lが取り付けられた第18の具体例が示されている。ここでの発光素子Lの先端部への取り付け方は、先に述べた実施例1に係る第11の具体例と同様であり、先端部32に形成された凹部内に発光素子Lが取り付けられる。ライトプローブ本体1は、ジョイント部31に装着されて使用される。発光素子Lへの給電は、他の具体例と同様である。

【0118】

図24には、ライトプローブ本体31内に、発光素子Lを備え、光ガイド部材Gで、発

光素子Lからの光を伝達し、ライトプローブ本体31の先端部33から照射するようにした第19の具体例が示されている。発光素子Lには、反射材5が設けられる。この第19の具体例に採用されている光照射手段は、先に述べた実施例1に係る第8の具体例の場合と同様であり、発光素子Lに対向配置された入射面G1から、光が入射され、先端部33に設けられた出射面G2に導光され、この出射面G2から前方に照射される。

【0119】

また、第19の具体例においても、実施例1に係る第9の具体例と同様に、CCDなどの撮像素子をライトプローブ本体31内に内蔵し、光ガイド部材を別途配設することにより、出射面G2から照射した励起光による対象部位からの蛍光反射光を画像として観測するように構成することができる。

【実施例6】

【0120】

実施例6は、本実施形態による光照射手段を、照明付きデンタルミラーに適用した場合であり、図25に、そのデンタルミラーの具体例を示した。

【0121】

デンタルミラーは、器具本体34から着脱できる先端部35を有しており、その先端部35の端には、ミラー保持部材36が取り付けられている。そして、先端部35の軸部には、照明手段38を備えている。照明手段38は、矢印で示したように、ミラー37に向けて、照明光を照射するようになっている。ミラー保持部材36のミラー側の周縁又はその一部に、複数の発光素子Lが配置されている。発光素子Lの取り付け方、配置の仕方などは、先に述べた実施例1に係る第4の具体例の光照射手段を採用することができる。

【0122】

また、ミラー37の表面には、キャップ状に構成されたフィルタが着脱交換可能に装着できるようになっている。このキャップ状フィルタは、目的に応じて異なる特定の波長の光のみをミラー37によって反射するものである。特定の波長としては、 $405 \pm 50 \text{ nm}$ の近紫外線領域、 $470 \pm 30 \text{ nm}$ の青色領域、 $700 \pm 100 \text{ nm}$ の赤色領域、赤外線領域、又は、近赤外線領域の光が挙げられるが、これらの波長に限定されるわけではない。

【0123】

なお、このキャップ状フィルタは、ミラー部分の表面に重ねて配置し、この時、発光素子Lからの光は、そのまま患部に照射されるように発光素子Lの前面には、ガラス又は空間となるように構成されている。また、照明手段38は、無くてもよい。また、このデンタルミラーは、器具本体34又はミラー保持部36にバッテリーを内蔵しバッテリー駆動することによりコードレス化してもよい。

【0124】

この様な構成された照明付きデンタルミラーによれば、口腔内を照明光で観察しているとき、異変部らしき部位を見つけた場合、発光素子Lからの励起光を当該部位に照射すると、その反射光について光学フィルタ機能を持つメガネなどで観察すれば、異変部を簡単に検出することができる。ミラー表面に光学フィルタを付けておけば、異変部を肉眼で観察する事ができる。また、上記特定の異なる波長のみ反射する複数の光学フィルタをミラー表面に着脱自在にしておけば、光学フィルタを交換すれば、目的に応じた異変部の観察が可能である。また、光学フィルタは、ミラー表面にコーティングを施すなどしてミラーと一体化して構成し、光学フィルタ付きミラーをミラー保持部材36に対して着脱交換可能としてもよい。

【実施例7】

【0125】

実施例7は、本実施形態による光照射手段を、歯科用光重合器に適用した場合であり、図26にその先端部を示す。この光重合器は、重合器本体40と重合器頭部41からなり、重合器頭部41の前面部には、重合に役立つ青色光を放射する発光ダイオードからなる複数の発光素子LAと、さらに、励起光を放射する発光素子Lとが取り付けられる。そし

て、重合器本体40には、発光素子に給電するための接続端子42が立設されている。重合器本体40は、接続端子42がハンドピース本体（不図示）にあるソケットに挿入されることにより、ハンドピース本体に固定されると共に、発光素子に給電されるようになっている。なお、この例では発光素子は、接続端子42でハンドピース本体（不図示）にあるソケットから給電される例を示したが、ハンドピース本体に光重合照射光源用や発光素子用のバッテリーを有している構成であってもよいし、重合器本体40がハンドピース本体に分割不可能な形で一体となって構成されていてもよい。

【0126】

この構成により、光重合器とハンドピース本体とが着脱自在とされ、ハンドピース本体を、他の治療用だけでなく、光重合器としても兼用できるようになるので便利であり、それに応じて機器の設置費用も節約されることになる。光重合器として利用する場合には、治療具類が使用されないのので、重合器本体40を適宜湾曲させることができ、また、その長手方向に貫通する穴を備える必要がないので、発光素子3への電源リード線だけを備えた細長いものとすることができる。

【0127】

そして、重合用の発光素子と同様にして、励起光放射用の発光素子を取り付けることができるので、構成が簡単になり、励起光も同時に照射が可能となるので、重合治療しながら、その反射光について光学フィルタ機能を持つメガネなどで観察すれば、異変部を簡単に検出することができる。

【0128】

なお、上記の説明で診療器具とは、エアータービンハンドピース、マイクロモータハンドピース、スケーラー、スリーウェイシリンジ、バキュームシリンジ、レーザハンドピース、デンタルミラー、歯科用光重合器を意味する。また、ハンドピースとは、上記診療器具の内、術者が手に持って施術する部分を言う。また、図21、22、23、24、25、26、31に示す実施例では、切削工具などの治療具は、装着しないが診療用の照明や流体の射出口が診療器具には備わっているので、これらについても治療具の一種として含むものである。

【実施例8】

【0129】

実施例8は、図27に示されるように、本実施形態による光照射手段を、デンタルレーザ治療器に適用した場合である。従来から、デンタルレーザ治療器は、口腔内における生体組織の蒸散・切開、凝固・止血或いは加温・疼痛緩和、更には、歯の切削などの目的で使用され、照射されるレーザ光は、図31で示される駆動制御装置S内に備えられたレーザ光源で発生され、チューブTU内を挿通された光ファイバなどの光ガイド部材を介して、ハンドピースHPの先端部まで導光されるようになっている。

【0130】

このレーザ光源としては、半導体レーザ、炭酸ガスレーザ、Er:YAGレーザ、Nd:YAGレーザ、Ho:YAGレーザなどが使用される。レーザ光の強度が高く、出力パワーを必要とする場合には、この様に、レーザ光源を駆動制御装置S内に備えざるを得ないが、比較的その強度が小さい場合には、レーザ光源をハンドピースHP内に設け、発光されたレーザ光をハンドピースHPの先端部に光ガイド部材で導光することができる。

【0131】

図27(a)に示されるように、デンタルレーザ治療器において、治療用レーザ光のための光ガイド部材LGが、ハンドピース内のほぼ中心に挿通されている場合には、本実施形態による光照射手段の適用の仕方は、図14に示された実施例2に係る第11の具体例における光照射手段と同様とすることができる。

【0132】

図27(a)に示した例では、発光素子Lを、光学ガイド部材LGの挿通路を外した位置で、ジョイント部15に設けるようにする。そして、光照射手段に係る光ガイド部材Gの入射面G1を発光素子Lに対向させ、光ガイド部材Gを光ガイド部材LGに沿って配設

して、光ガイド部材 G の他端である出射面 G 2 をハンドピースの先端に臨ませる。

【0133】

図 27 (a) に示されたデンタルレーザ治療器の場合では、ハンドピースヘッド部が無いので、出射面 G 2 は、ハンドピース本体 1 の先端において、光ガイド部材 L G の出射面 L G 2 と同一面に、出射されるレーザ光とほぼ並行して照射できるように、配置される。

【0134】

なお、図 27 (a) に示されたデンタルレーザ治療器の場合には、出射面 G 2 は、ハンドピース本体 1 の先端において、1箇所に纏めて配置されているが、光ガイド部材 G が光ファイバ束で形成されているようなときには、図 20 に示された第 15 の具体例のように、出射面 G 2 を、出射面 L G 2 を取り囲むように、ハンドピース本体 1 の先端面における周縁に分散させることもできる。このような出射面 G 2 を分散形状とすることにより、スポット的照射を、広範囲な照射に変更できる。

【0135】

また、図 27 (a) に示されたデンタルレーザ治療器の場合では、光照射手段は、一つの特長波長を有する光を照射するように構成されているが、複数の特長波長の光を照射したい場合には、ジョイント部 15 に、光ガイド部材 L G を囲むように、複数の発光素子 L を配置して、それぞれの発光素子 L に対応した光ガイド部材 G を設けることができる。図 27 (b) に示されるように、ハンドピース本体 1 の先端において、複数の光ガイド部材 G の出射面 G 2 1 乃至 G 2 5 が、光ガイド部材 L G の出射面 L G 2 の周囲に配置される。

【0136】

図 27 (b) に示した例では、特長波長の光を照射しながら、その光による反射光を撮像素子で撮像し、モニタで異変部の様子を観察でき、齲蝕部などの状態を観察しながら、当該異変部を診断又は治療することができるようにしている。図 27 (a) に図示していないが、図 12 に示された実施例 1 に係る第 9 の具体例に示されるような撮像素子を、ジョイント部 15 に設けることができる。その撮像素子に反射光を導光する光ガイド部材 P G の入射面 P G 1 が、ハンドピース本体 1 の先端に配置されている。この撮像素子は、デンタルレーザ治療器の駆動制御装置内に備えられてもよい。

【0137】

図 27 (b) に示されるように、複数の特長波長を光照射手段から照射する場合には、前述したように、図 32 に示した制御回路を用いて点灯制御され、各発光素子の点灯を切り換えられ、或いは、図 33 に示されるように、各発光素子の時分割点灯されることができる。

【0138】

また、図 27 では、発光素子がハンドピース内に設けられた場合を例に説明したが、実施例 3 に係る第 12 乃至第 14 の具体例、実施例 4 に係る第 17 の具体例に示されるように、デンタルレーザ治療器のハンドピース本体 1 の先端において、光ガイド部材 L G の出射面 L G 2 の周囲に、複数の発光素子 L を臨ませて配置することもできる。さらに、複数の発光素子 L をハンドピース本体 1 と別体部材に設け、ハンドピース本体 1 の先端で着脱自在にすることもできる。

【0139】

光照射手段の光源である発光素子 L は、デンタルレーザ治療器の駆動制御装置内に備えられてもよい。この場合には、発光素子 L から放出された光は、治療用レーザ光と同様に、チューブ T U に挿通された光ガイド部材 G によって、ハンドピース本体 1 の先端まで導光される。

【0140】

この場合に、複数の特長波長の光を放出する複数の発光素子が含まれるときには、個々に光ガイド部材 G を使用する代りに、一本の光ガイド部材 G によって、ハンドピース本体 1 の先端まで導光することもできる。各発光素子を切り換え点灯させるか、或いは、図 33 に示されるように、各発光素子を時分割点灯することもできる。また、複数の発光素子を同時に点灯するときには、各発光素子から放出された光をミキシングして光ガイド部材

Gで導光することができる。

【0 1 4 1】

光照射手段の光源として、白色光を放出するランプが、デンタルレーザ治療器の駆動制御装置内に備えられる場合には、そのランプに対応して置かれた光ガイド部材Gの入射面G 1に、特定波長を選択する光フィルタFを配置することができ、照明光と、特定波長の光とを切り換えられる。さらに、複数の光フィルタを切り換えるように構成して、複数の特定波長を選択することもできる。

【図面の簡単な説明】

【0 1 4 2】

【図 1】 本発明をエアータービンハンドピースに適用した実施例 1 による概略構成を説明する図である。

【図 2】 実施例 1 によるハンドピース先端部における光照射手段の取り付けに係る第 1 の具体例を説明する図である。

【図 3】 実施例 1 によるハンドピース先端部における光照射手段の取り付けに係る第 2 の具体例を説明する図である。

【図 4】 実施例 1 によるハンドピース先端部における光照射手段の取り付けに係る第 3 の具体例を説明する図である。

【図 5】 実施例 1 によるハンドピース先端部における光照射手段の取り付けに係る第 4 の具体例を説明する図である。

【図 6】 実施例 1 によるハンドピース先端部における光照射手段の取り付けに係る第 5 の具体例を説明する図である。

【図 7】 実施例 1 によるハンドピース先端部における光照射手段の取り付けに係る第 6 の具体例を説明する図である。

【図 8】 実施例 1 によるハンドピース先端部における光照射手段の取り付けに係る第 7 の具体例を説明する図である。

【図 9】 第 7 の具体例における光照射手段の光源部の詳細を説明する図である。

【図 1 0】 実施例 1 によるハンドピース先端部における光照射手段の取り付けに係る第 8 の具体例を説明する図である。

【図 1 1】 本発明をマイクロモータハンドピースに適用した実施例 2 による光照射手段の取り付けに係る第 9 の具体例を説明する図である。

【図 1 2】 実施例 2 によるハンドピース先端部における光照射手段の取り付けに係る第 1 0 の具体例を説明する図である。

【図 1 3】 実施例 2 によるハンドピースにおける光照射手段の取り付け構成を説明する図である。

【図 1 4】 本発明をスケーラーハンドピースに適用した実施例 3 による概略構成を説明する図である。

【図 1 5】 実施例 3 によるハンドピース先端部における光照射手段の取り付けに係る第 1 1 の具体例を説明する図である。

【図 1 6】 実施例 3 によるハンドピース先端部における光照射手段の取り付けに係る第 1 2 の具体例を説明する図である。

【図 1 7】 実施例 3 によるハンドピース先端部における光照射手段の取り付けに係る第 1 3 の具体例を説明する図である。

【図 1 8】 実施例 3 によるハンドピース先端部における光照射手段の取り付けに係る第 1 4 の具体例を説明する図である。

【図 1 9】 本発明をスリーウェイシリンジに適用した実施例 4 による光照射手段の取り付けに係る第 1 5 の具体例を説明する図である。

【図 2 0】 実施例 4 によるハンドピース先端部における光照射手段の取り付けに係る第 1 6 の具体例を説明する図である。

【図 2 1】 本発明をライトプローブに適用した実施例 5 による光照射手段の取り付けに係る第 1 7 の具体例を説明する図である。

【図 2 2】 実施例 4 によるハンドピース先端部における光照射手段の取り付けに係る第 1 8 の具体例を説明する図である。

【図 2 3】 本発明をデンタルミラーに適用した実施例 6 による光照射手段の取り付けに係る構成を説明する図である。

【図 2 4】 本発明を歯科用光重合器に適用した実施例 7 による光照射手段の取り付けに係る構成を説明する図である。

【図 2 5】 励起光の照射に対する健康エナメル質と齲蝕エナメル質の蛍光発光状態（その 1）を説明するグラフである。

【図 2 6】 励起光の照射に対する健康エナメル質と齲蝕エナメル質の蛍光発光状態（その 2）を説明するグラフである。

【図 2 7】 口腔内の歯における異変部を説明する図である。

【図 2 8】 励起光の照射に対する健康エナメル質と齲蝕エナメル質の蛍光発光状態（その 1）を説明するグラフである。

【図 2 9】 励起光の照射に対する健康エナメル質と齲蝕エナメル質の蛍光発光状態（その 2）を説明するグラフである。

【図 3 0】 口腔内の歯における異変部を説明する図である。

【図 3 1】 ハンドピースを備えた口腔治療装置の概要を説明する図である。

【図 3 2】 複数の発光素子を点灯制御する駆動回路を説明する図である。

【図 3 3】 発光素子を時分割で点灯する時のスイッチの制御について説明するタイムチャート図である。

【符号の説明】

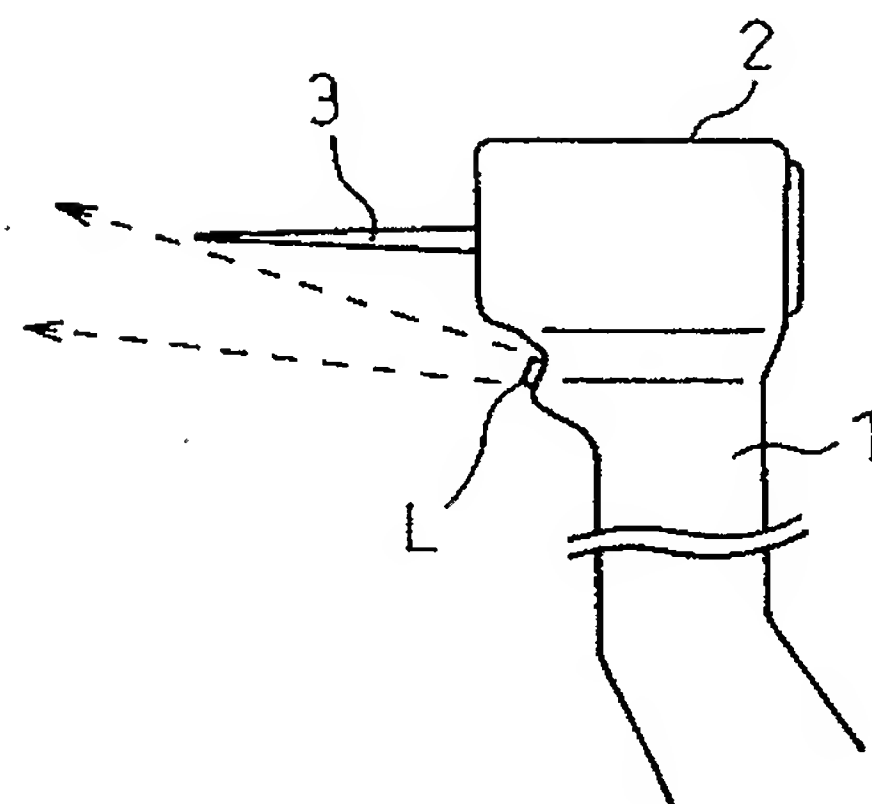
【 0 1 4 3 】

- 1、2 9、3 4 …ハンドピース本体
- 2、1 8 …ハンドピースヘッド部
- 3 …治療具
- 4 …凹部
- 5 …反射材
- 6、1 2、2 2、2 3、2 6、4 2 …接続端子
- 8、2 1 …溝
- 9、1 4、2 4 …ヘッド別体部材
- 1 0 …ネジ
- 1 1、2 5 …係合部材
- 1 3 …配線基板
- 1 5、2 8、3 1 …ジョイント部
- 1 6、2 7 …基部
- 1 7 …撮像素子
- 1 9 …導光アダプター
- 2 0、3 0、3 2、3 3 …先端部
- 3 5 …支持部材
- 3 6 …ミラー保持部材
- 3 7 …ミラー
- 3 8 …照明手段
- 4 0 …重合器頭部
- 4 1 …重合器本体
- B 1、B 2 …異変部
- F …光フィルタ
- G、L G、P G …光ガイド部材
- L、L A …光源（発光素子）
- T 1 ～ T 4 …歯

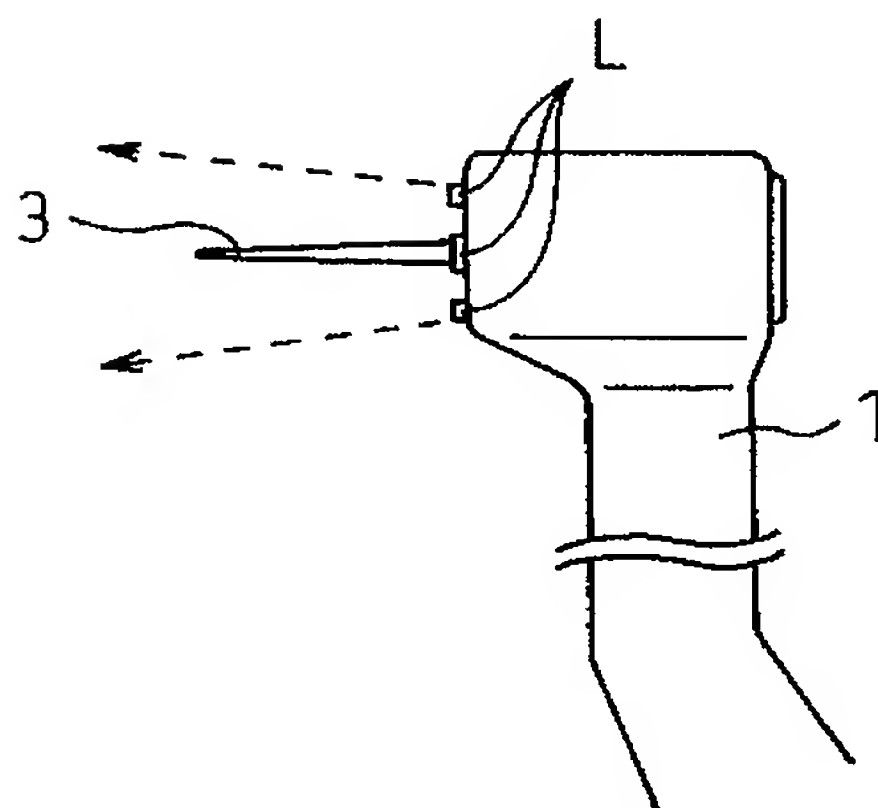
【書類名】 図面
【図 1】

図 1

(a)

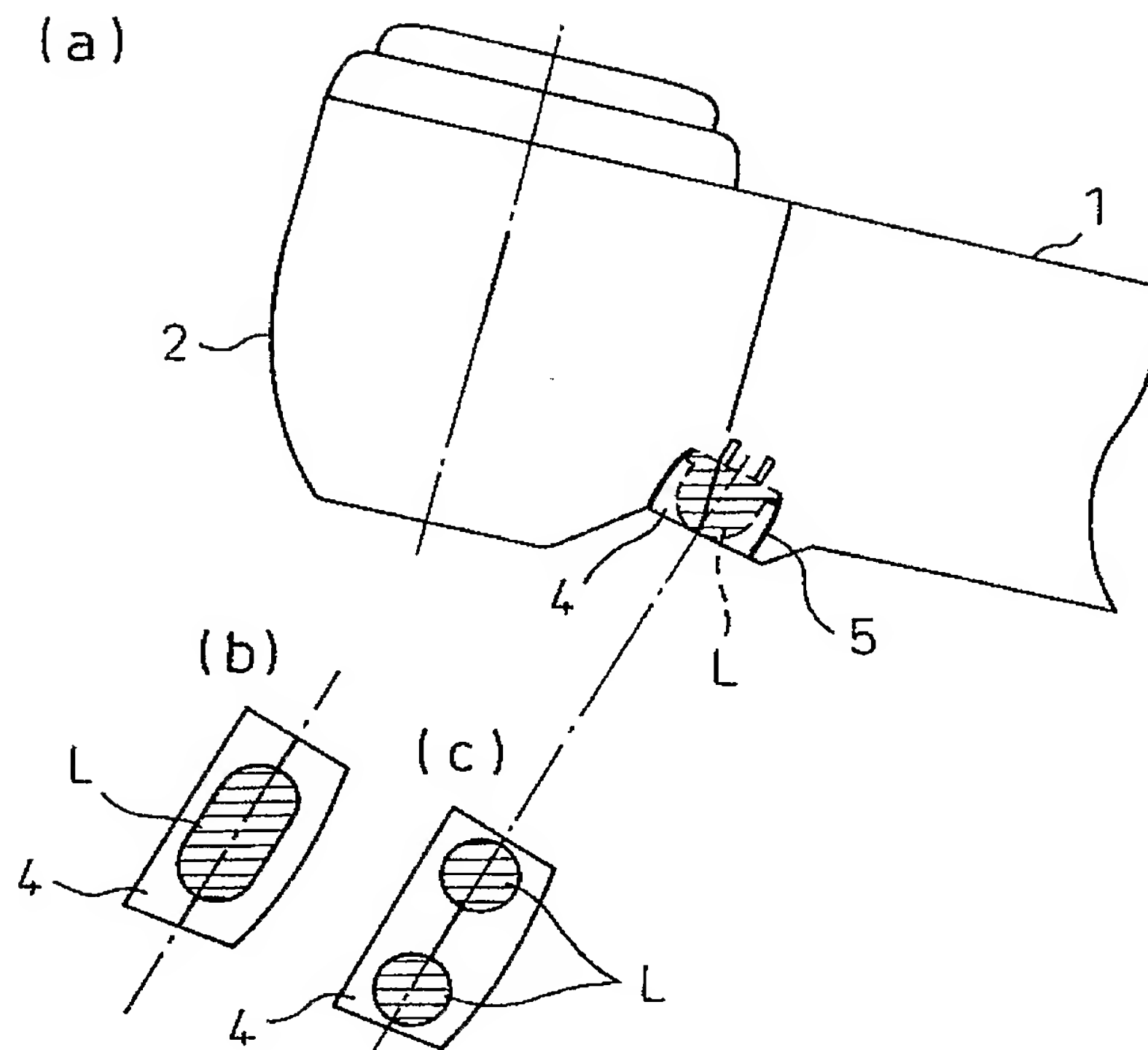


(b)



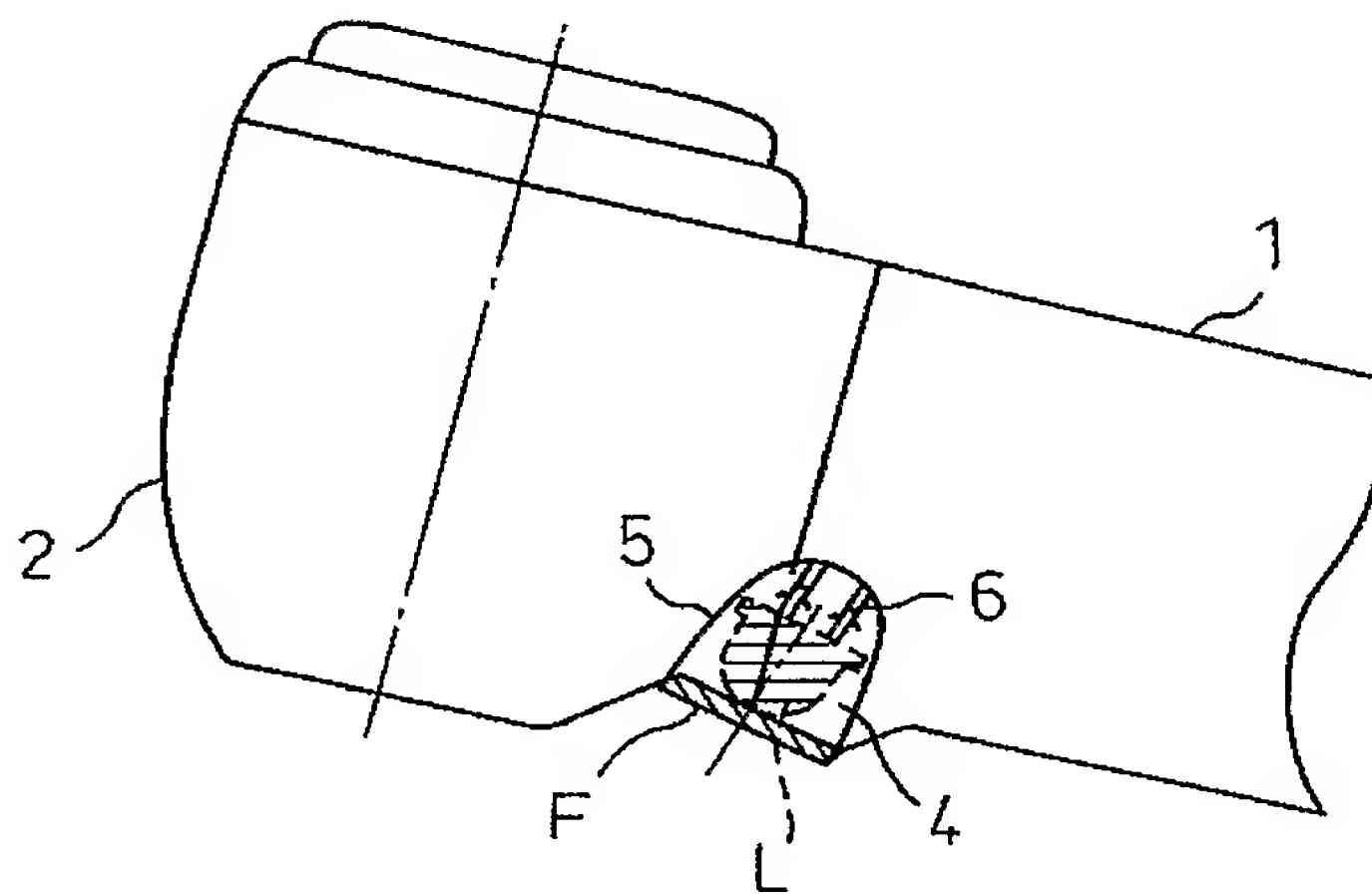
【図 2】

図 2



【図 3】

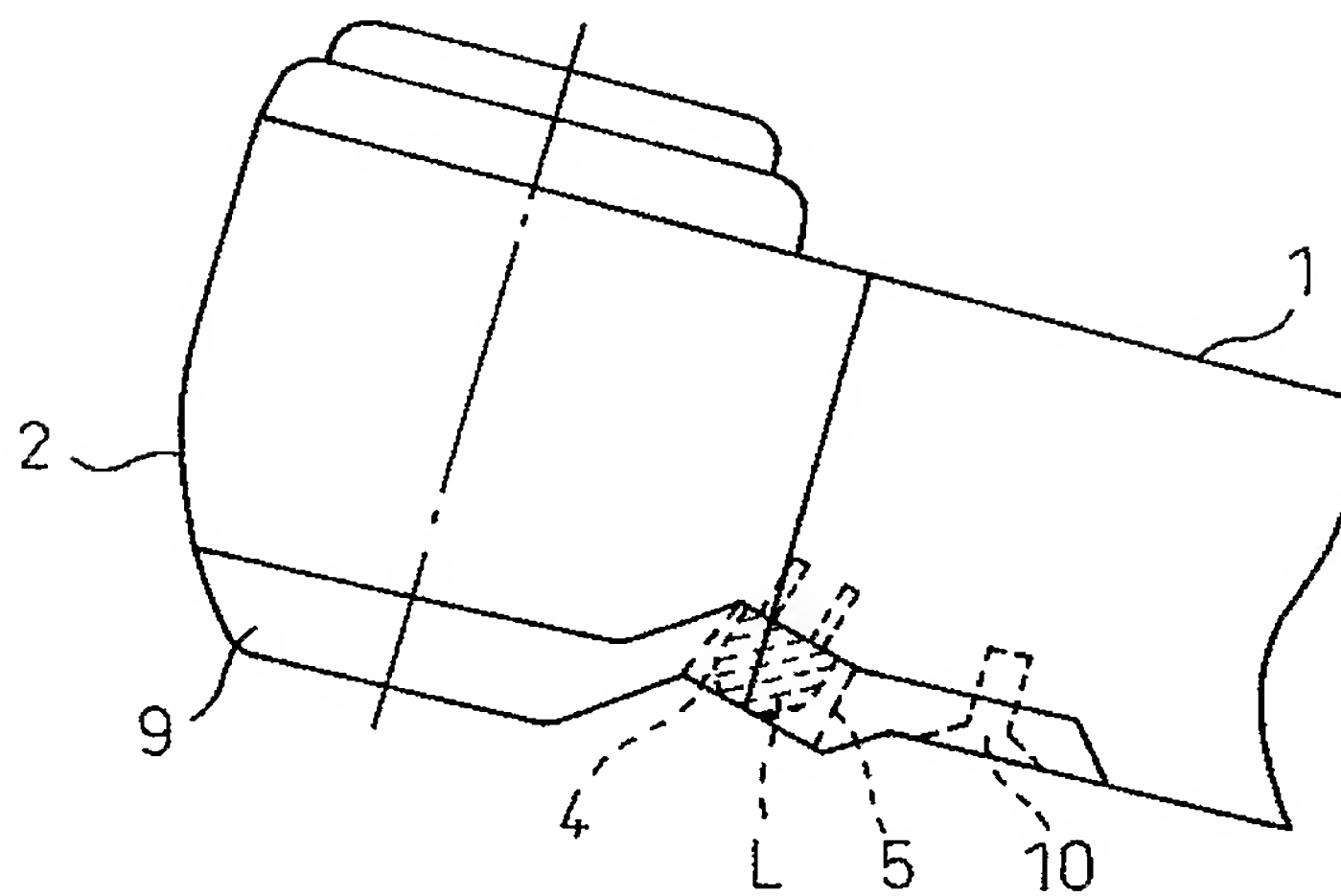
図 3



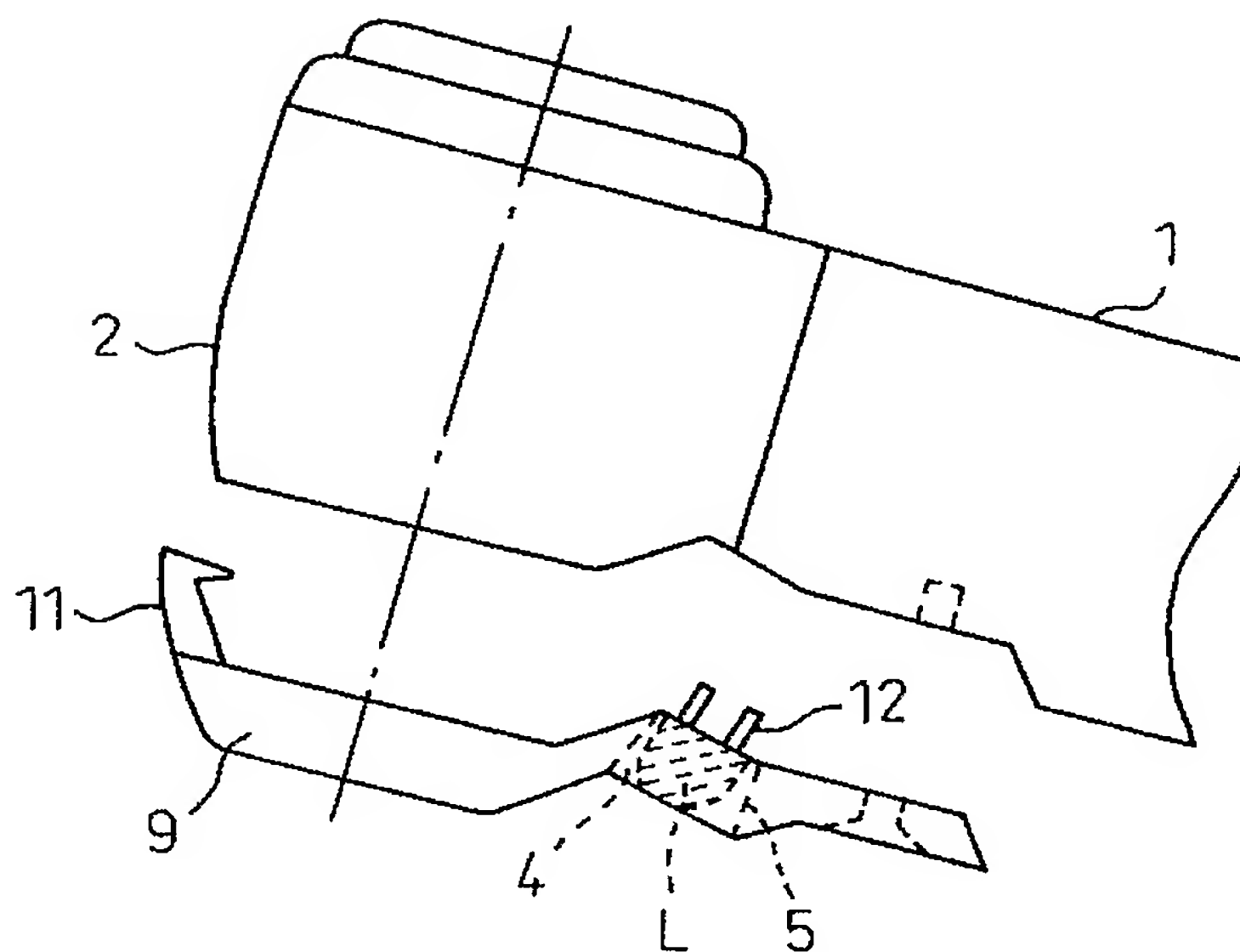
【図 4】

図 4

(a)

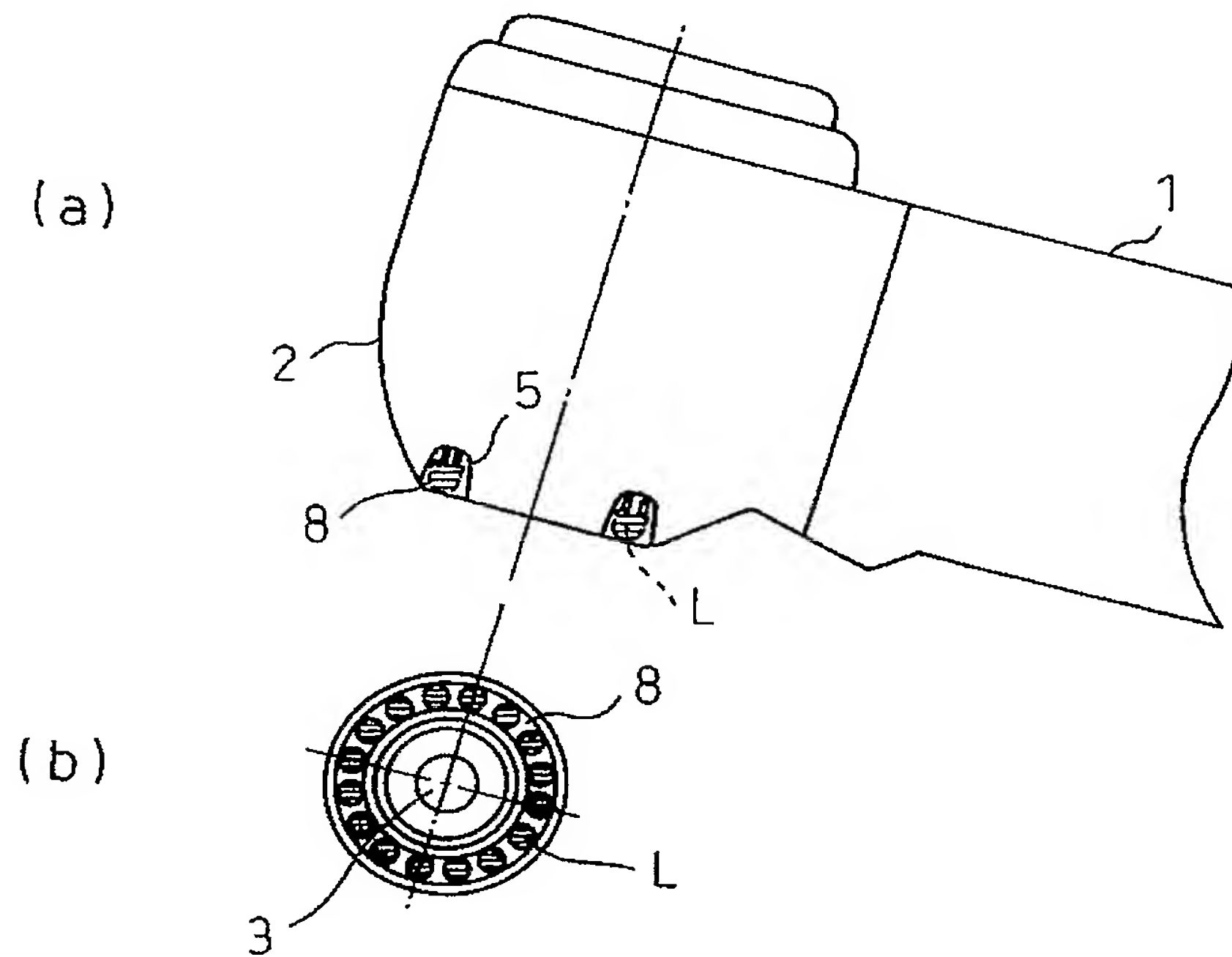


(b)



【図 5】

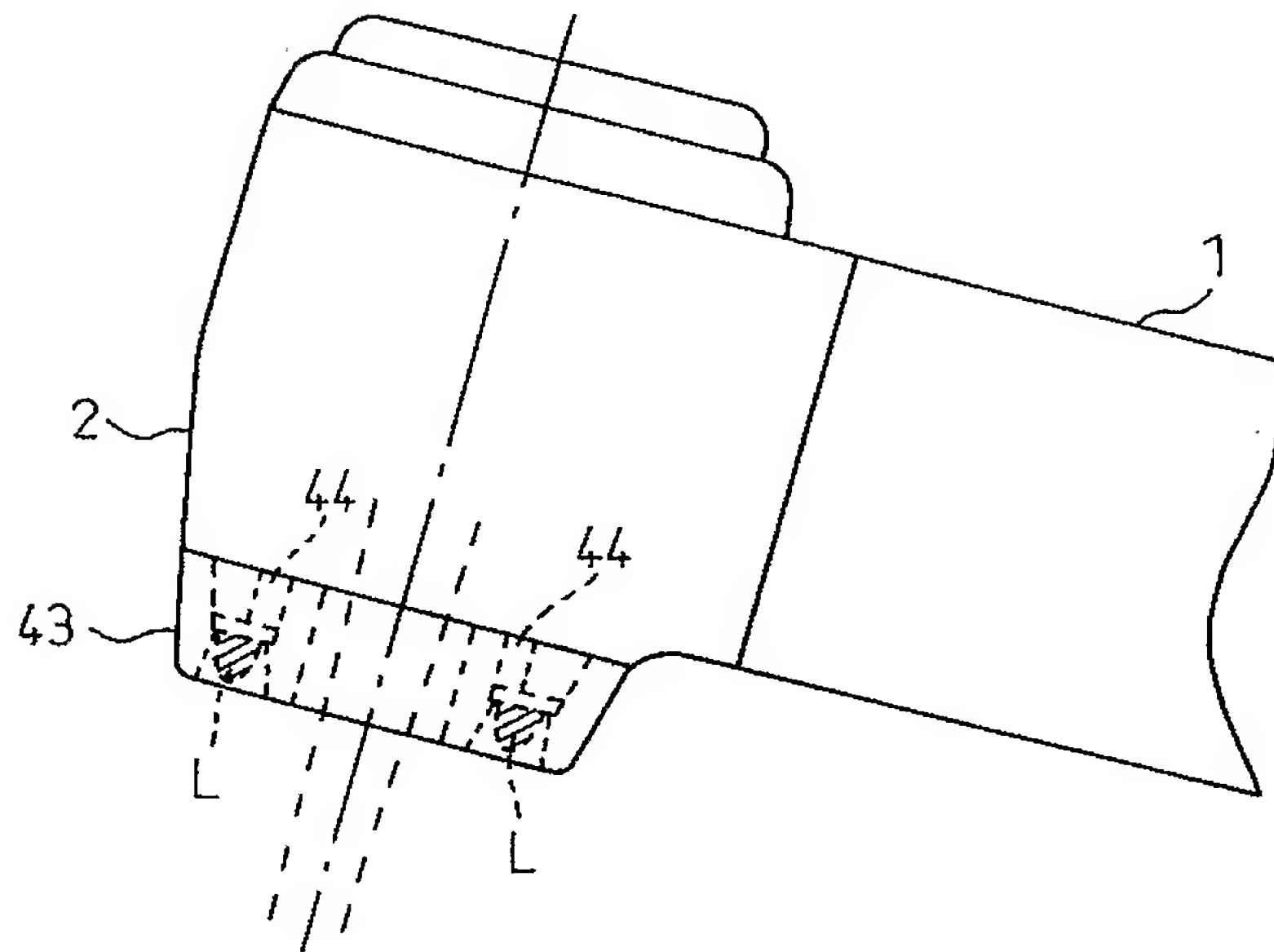
図 5



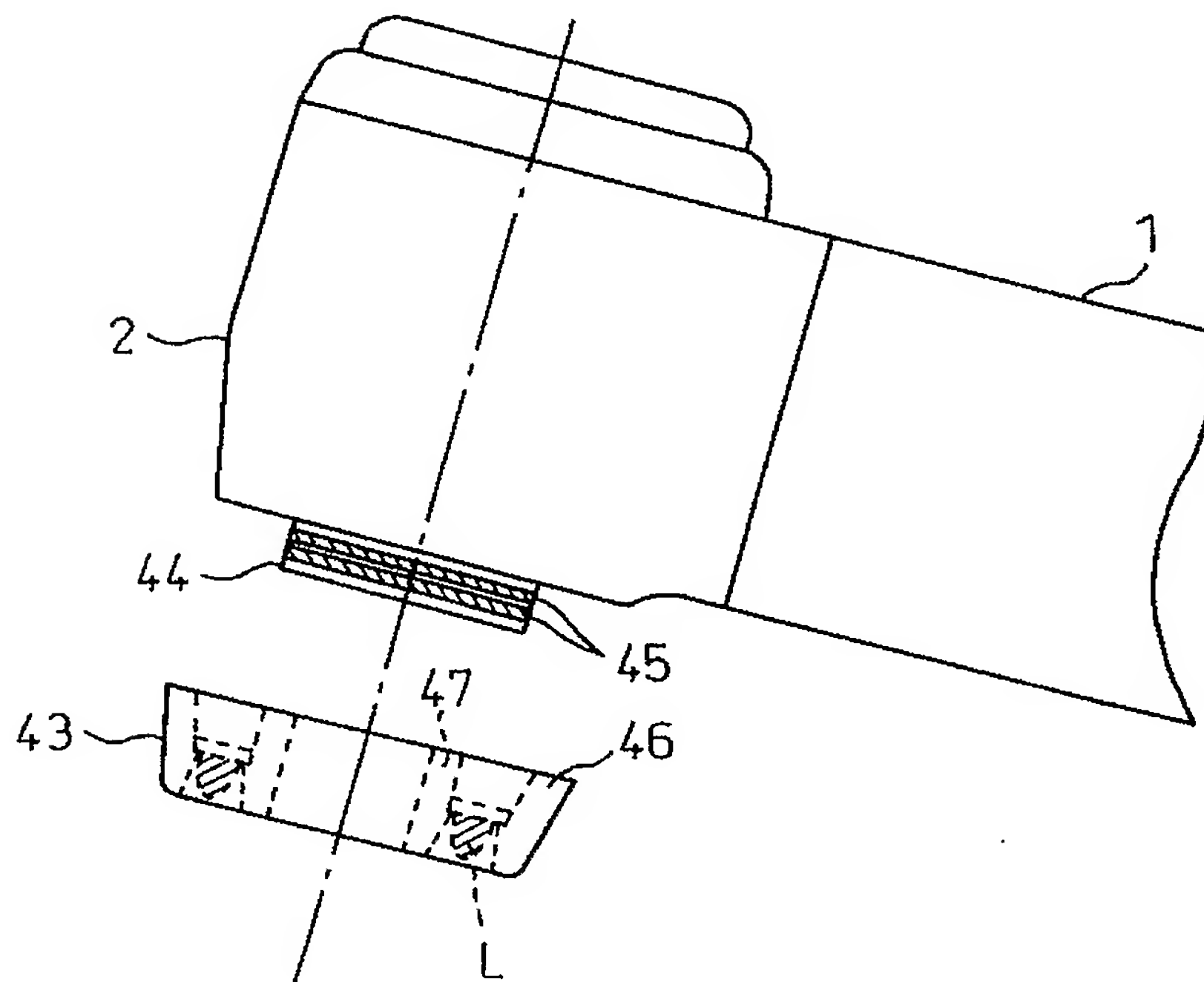
【図 6】

図 6

(a)

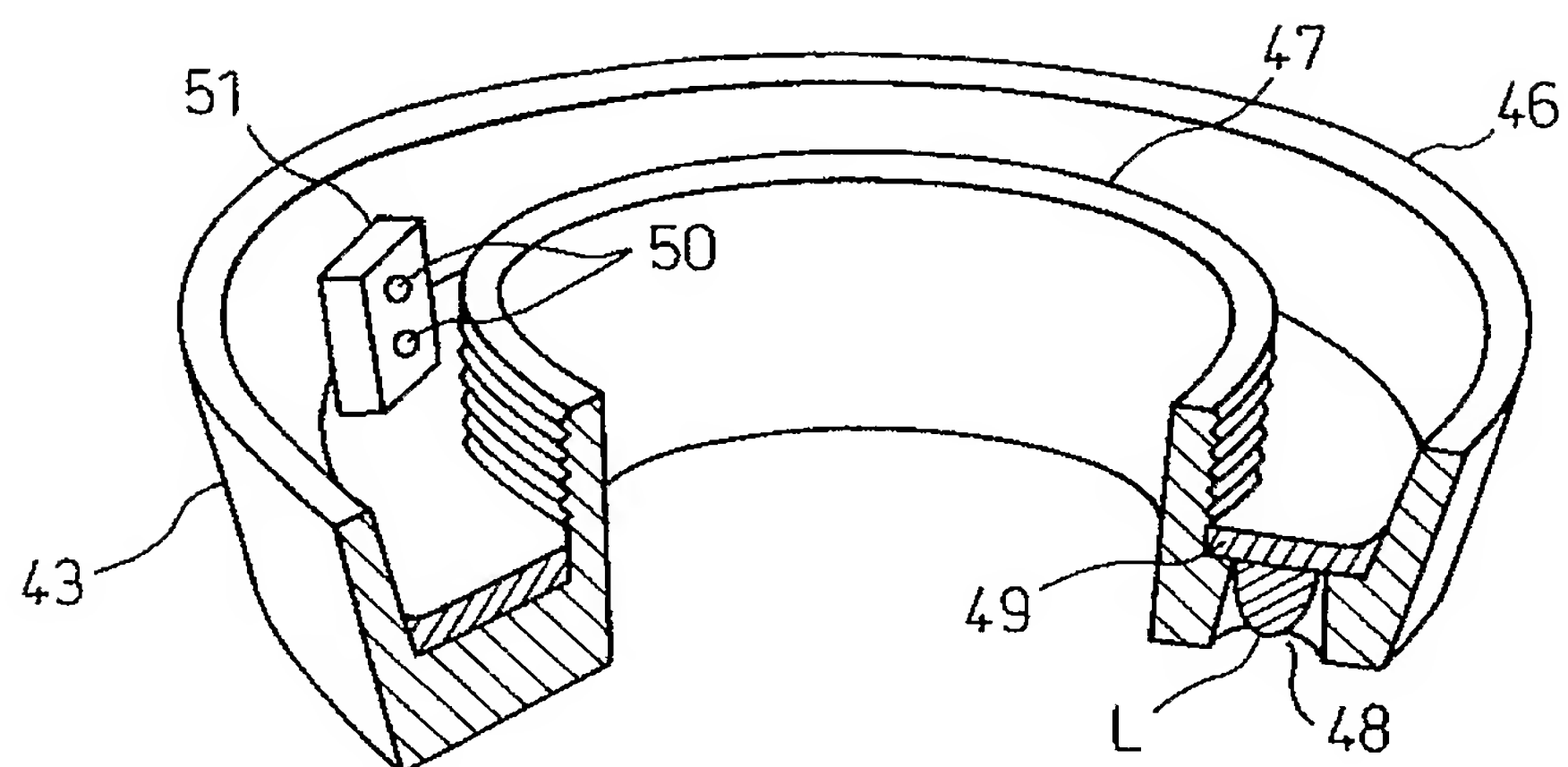


(b)



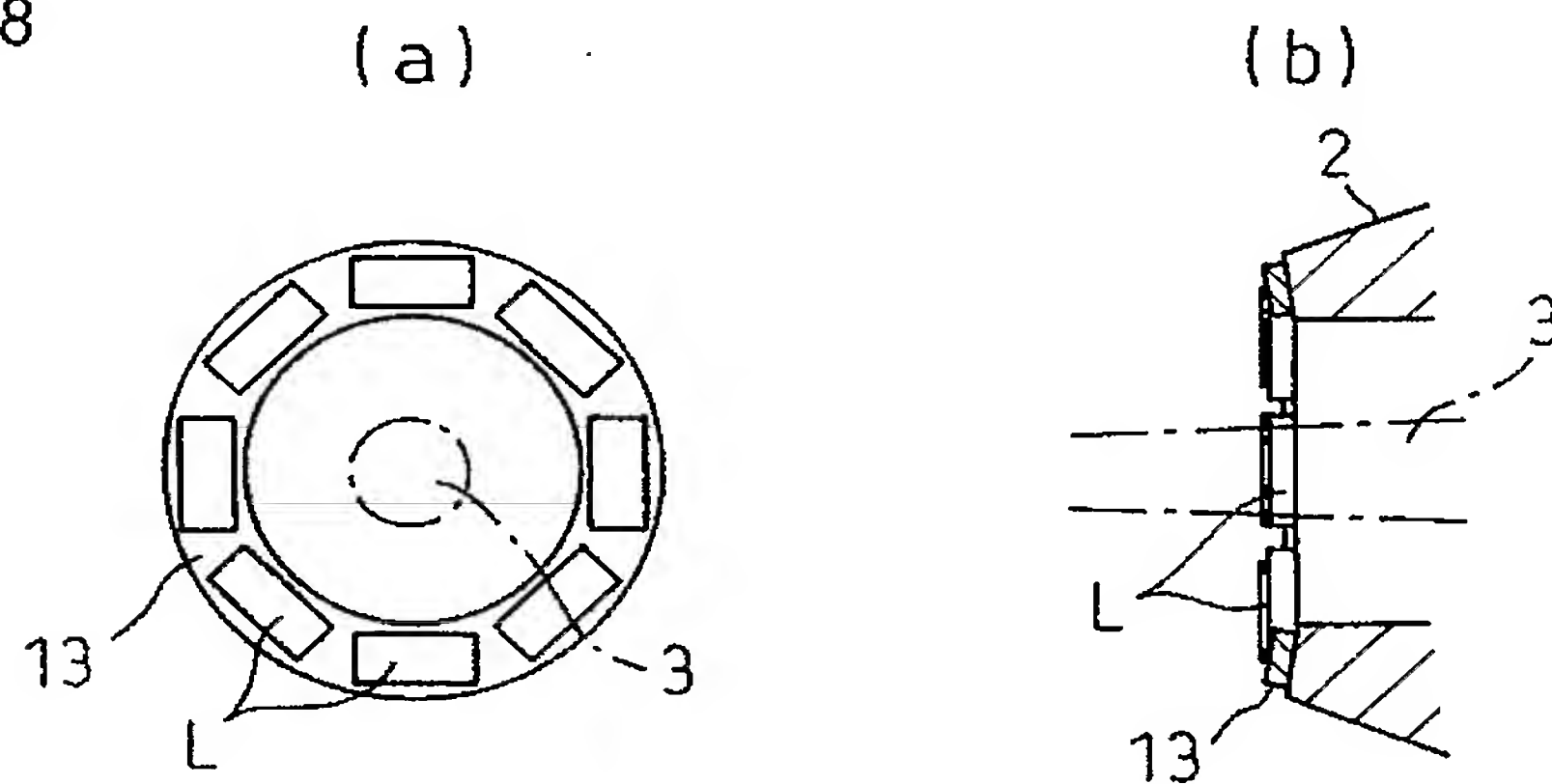
【図 7】

図 7



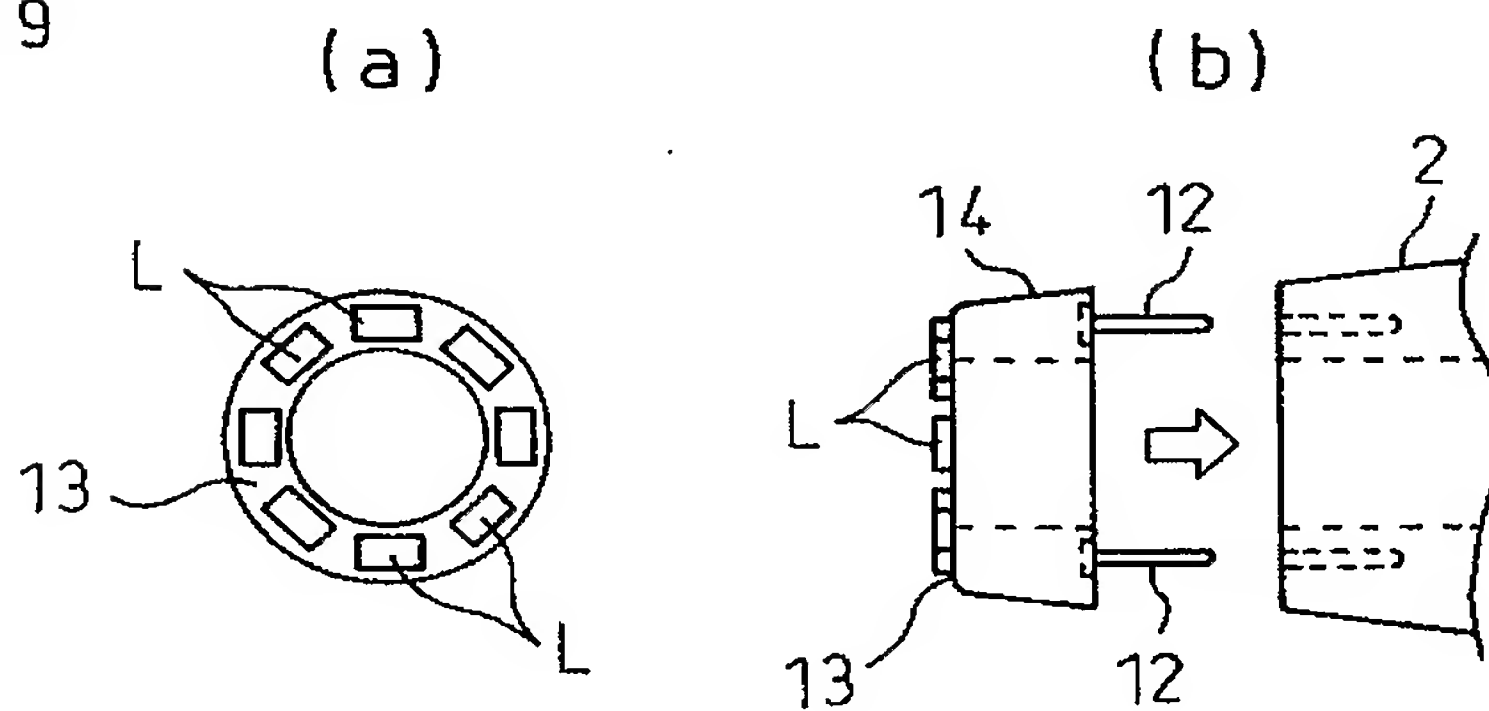
【図 8】

図 8



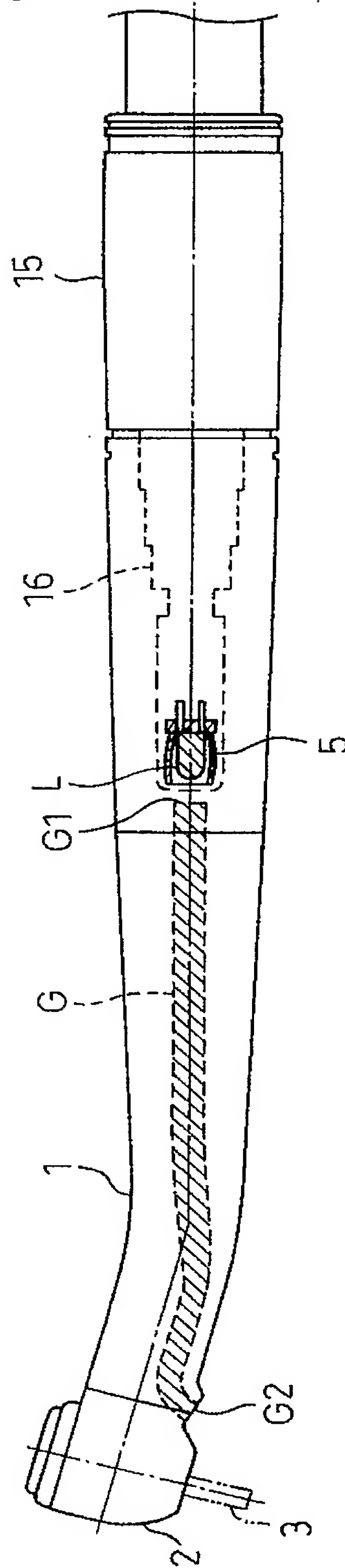
【図 9】

図 9



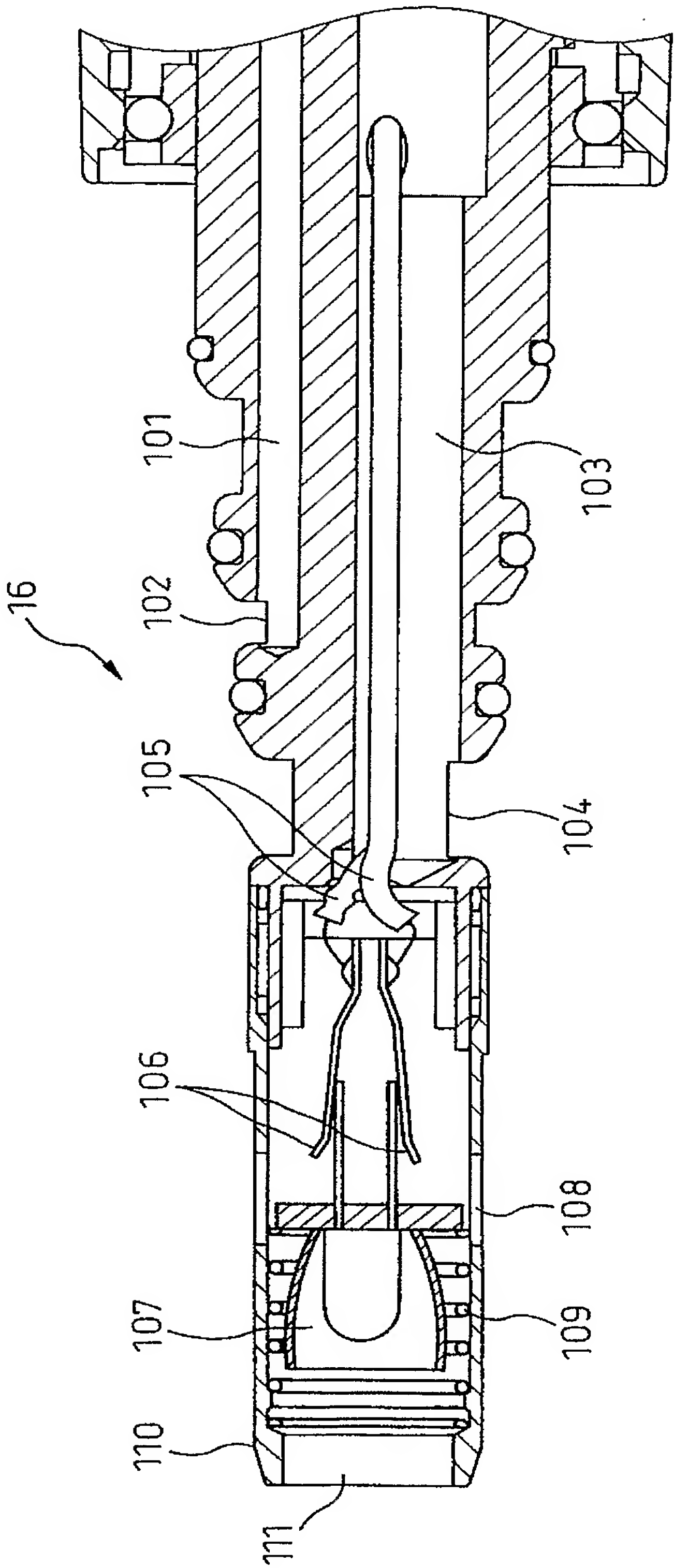
【図 10】

図 10



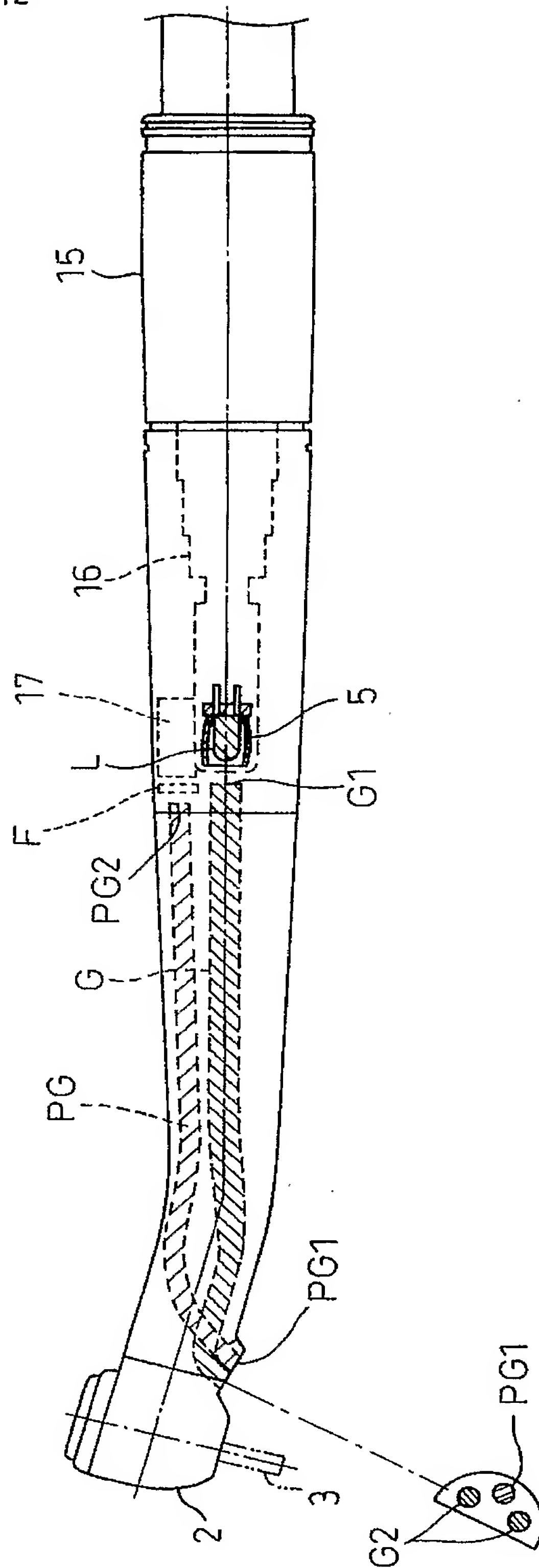
【図 11】

図 11



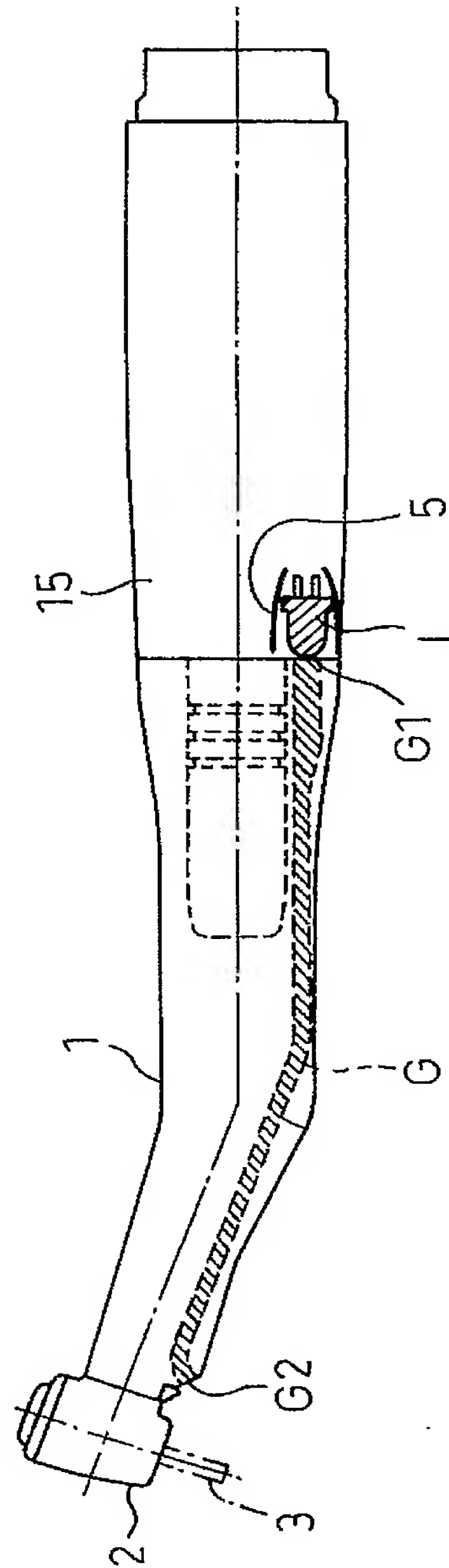
【図 12】

図 12



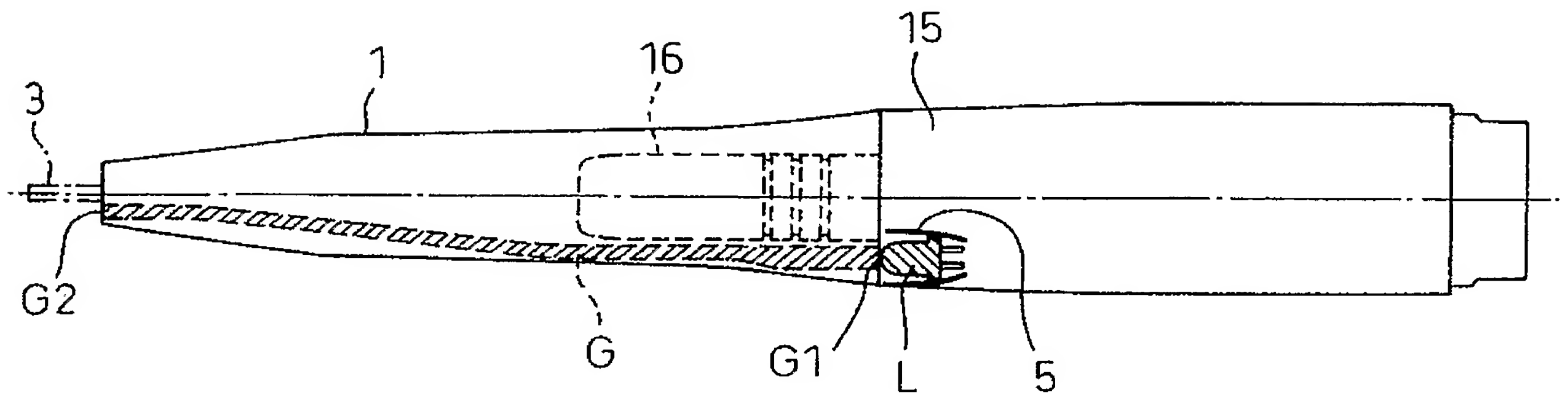
【図 13】

図 13



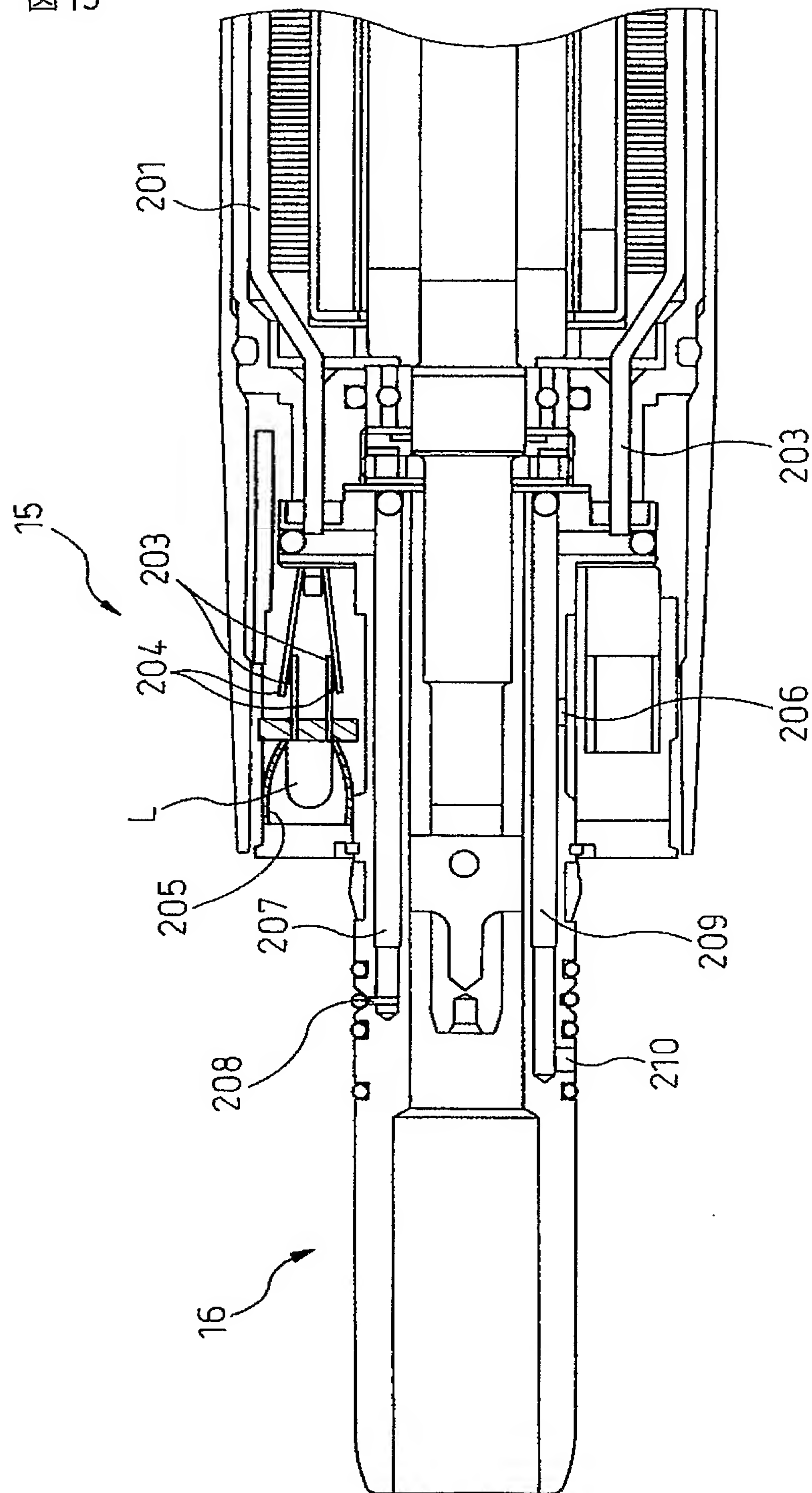
【図 14】

図 14



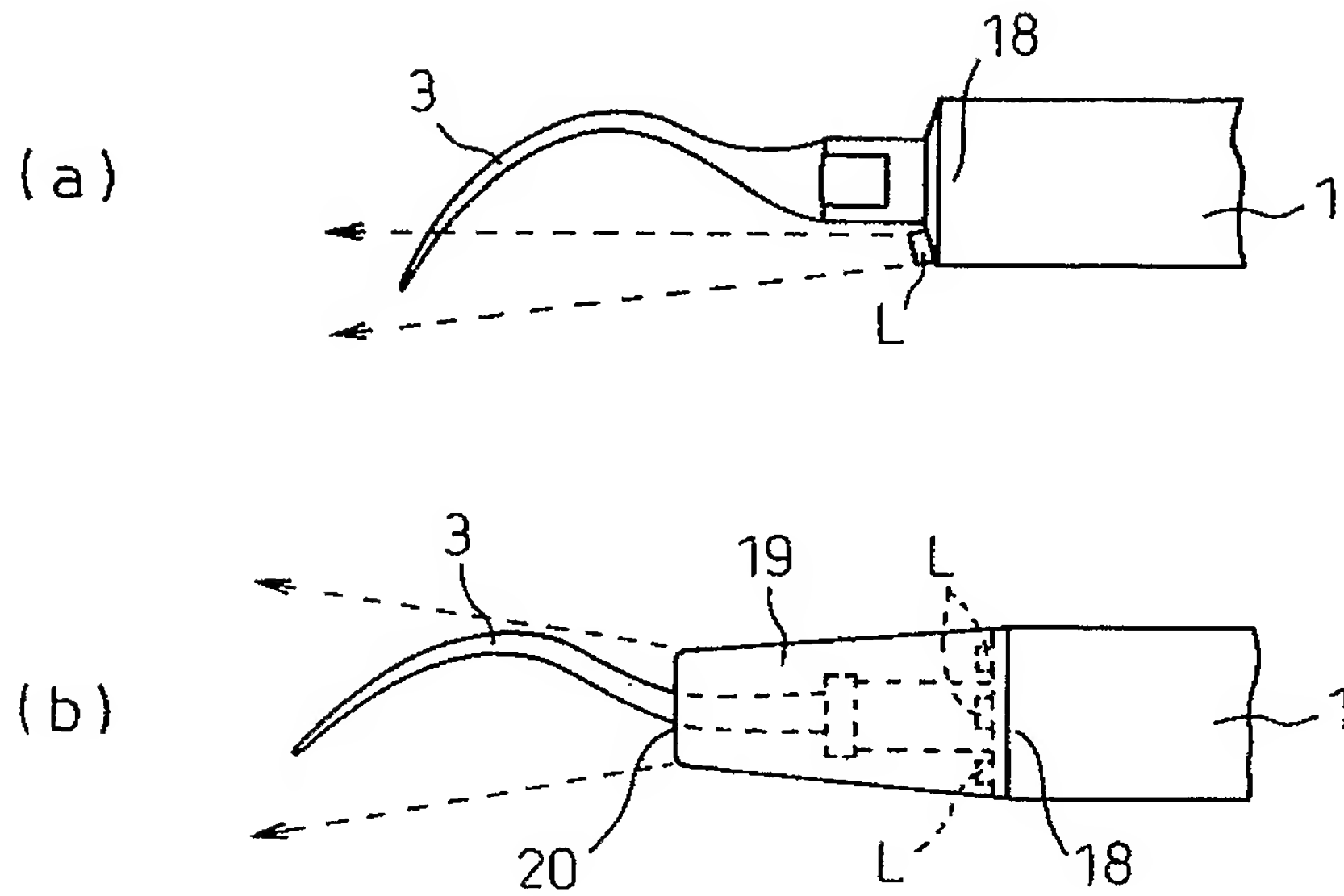
【図 15】

図 15



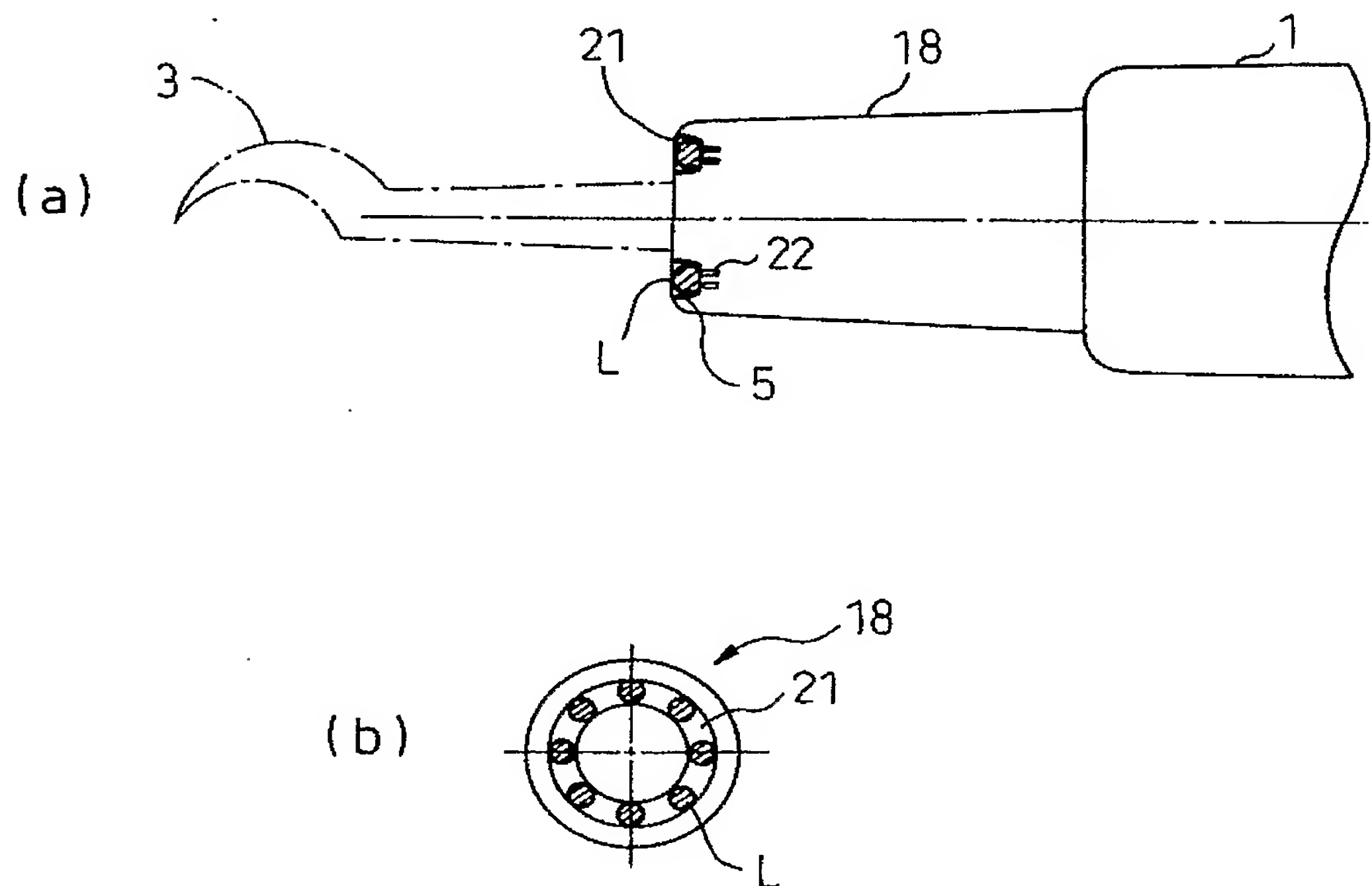
【図 16】

図 16



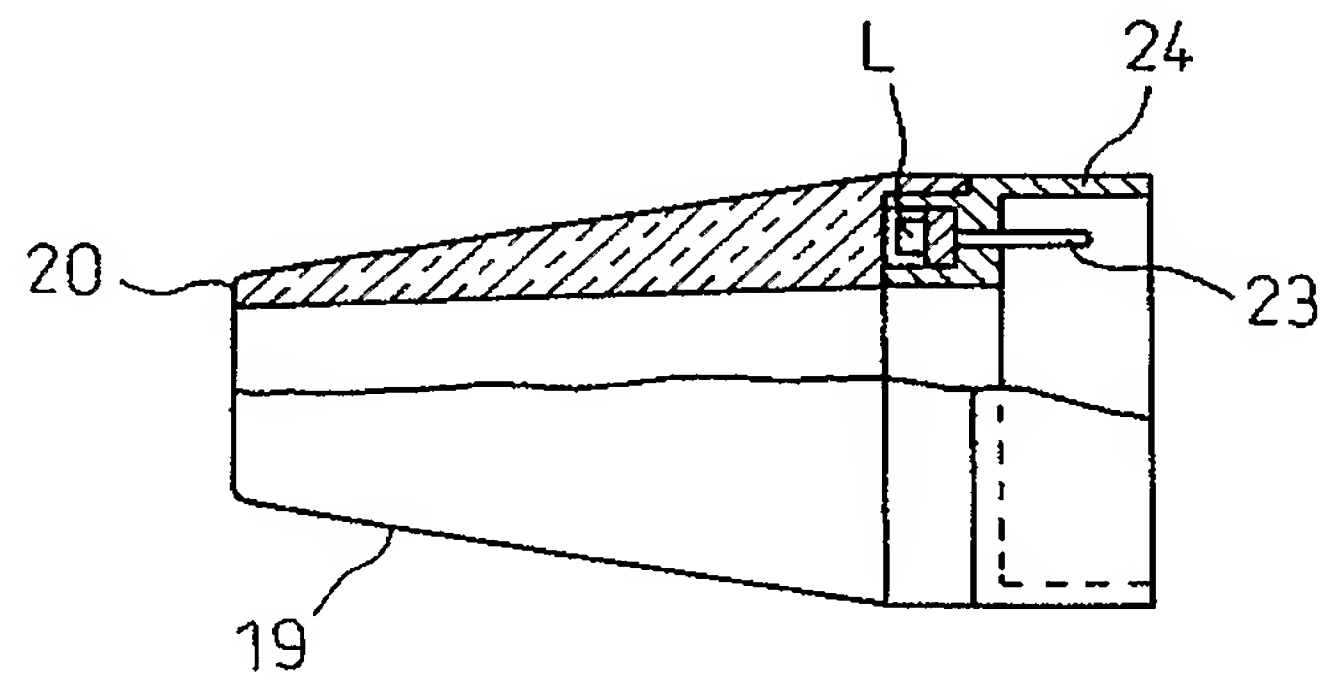
【図 17】

図 17



【図 18】

図18

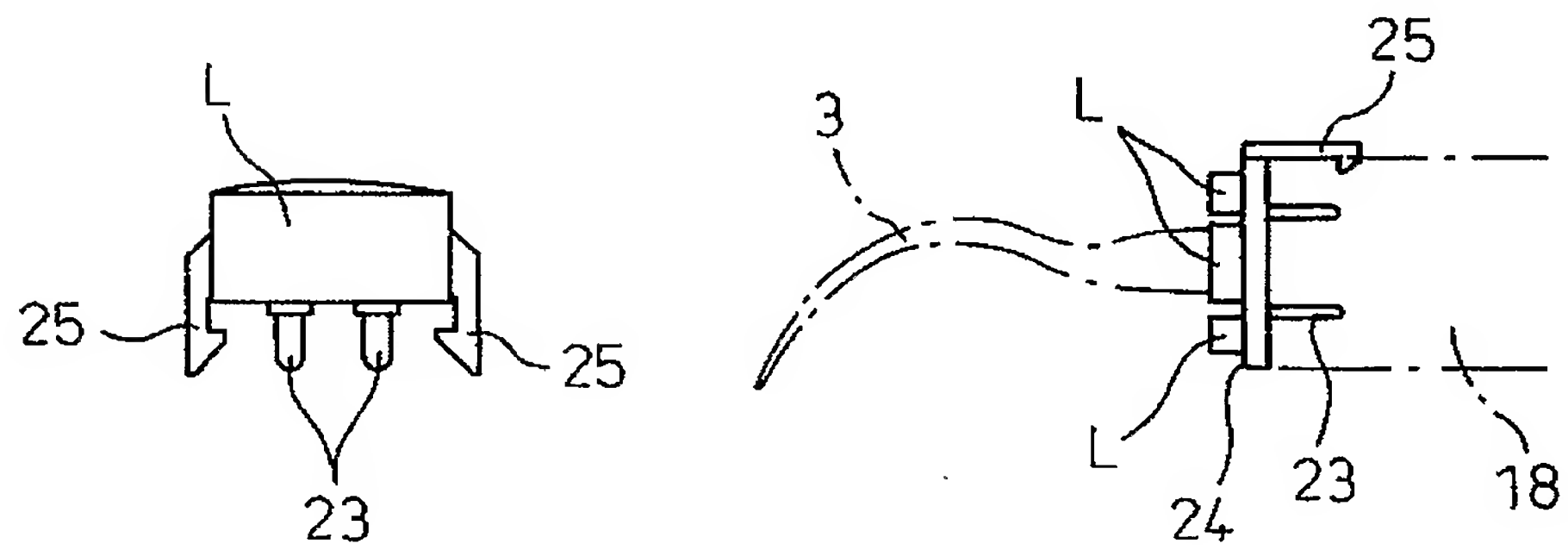


【図 19】

図19

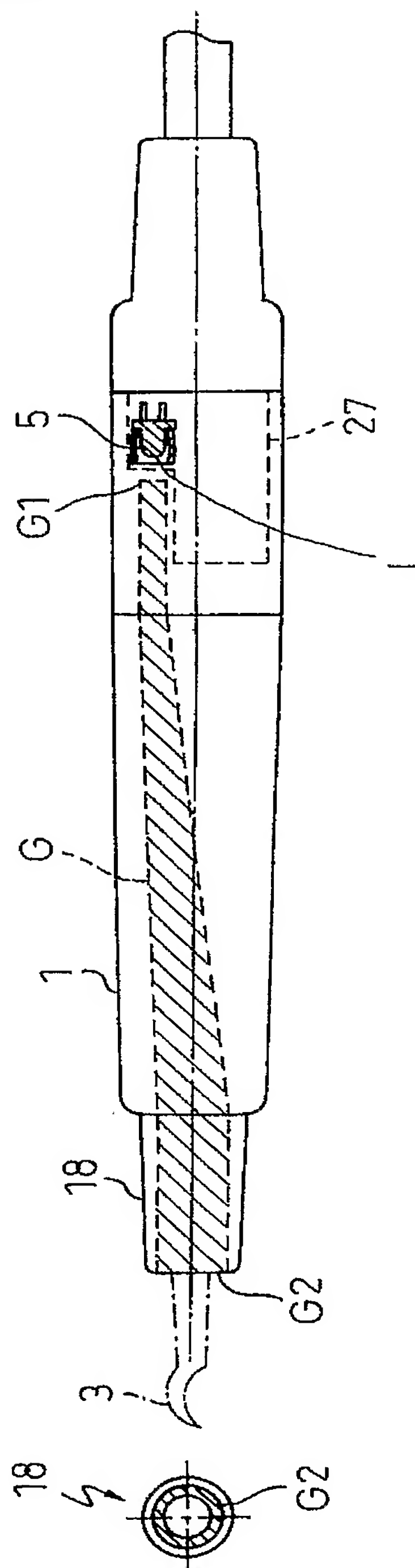
(a)

(b)



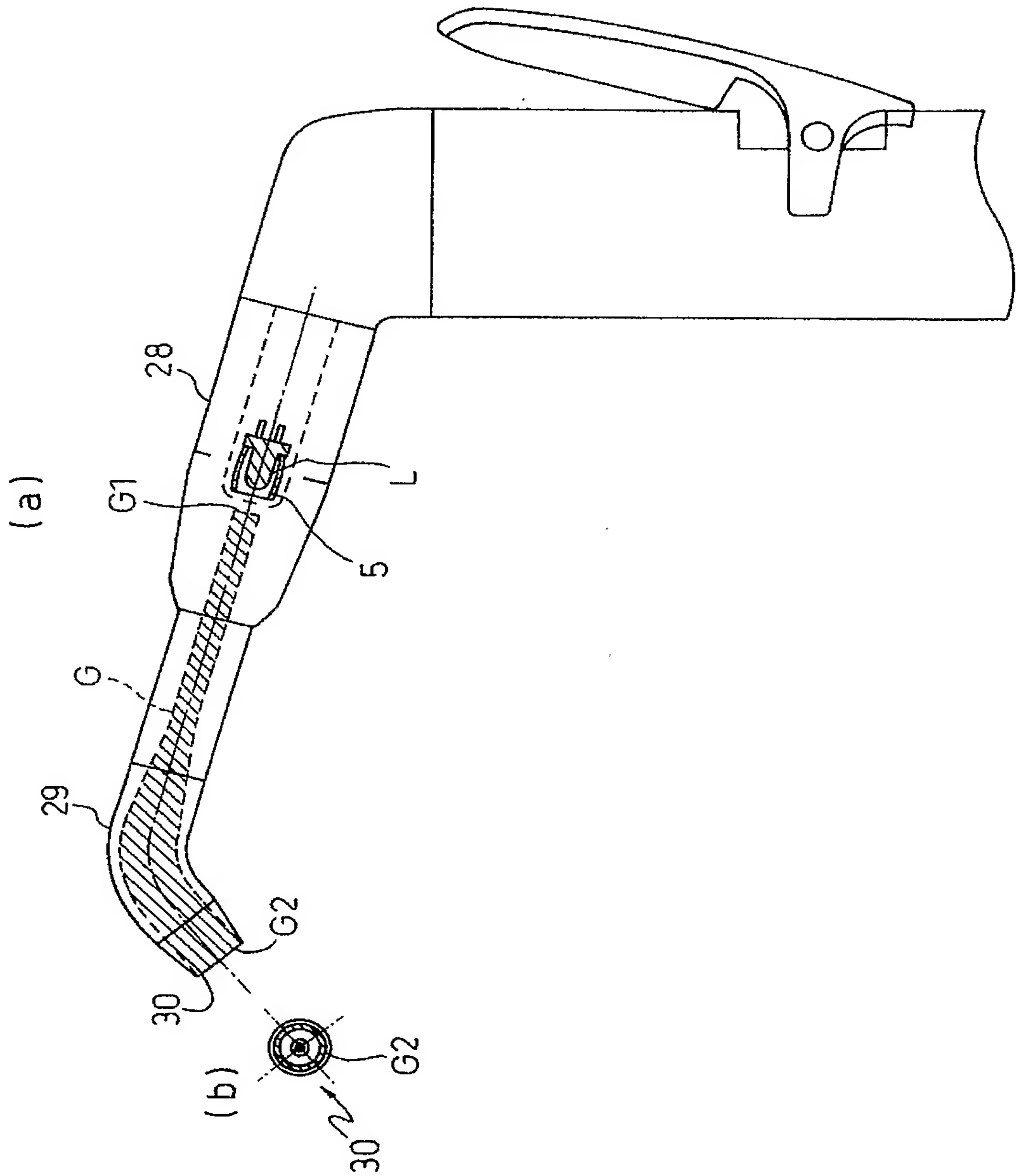
【図 20】

図 20



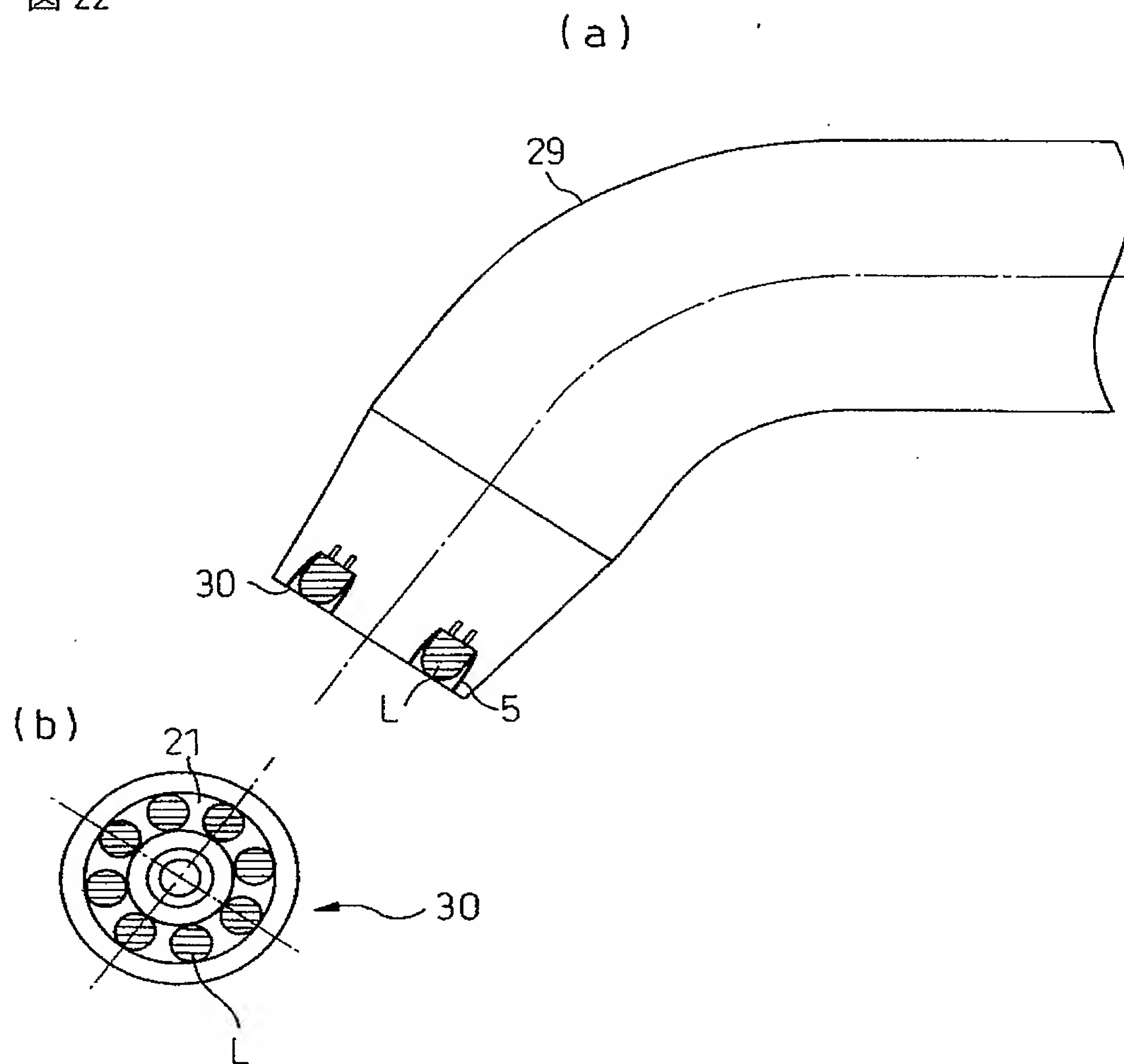
【図 21】

図 21



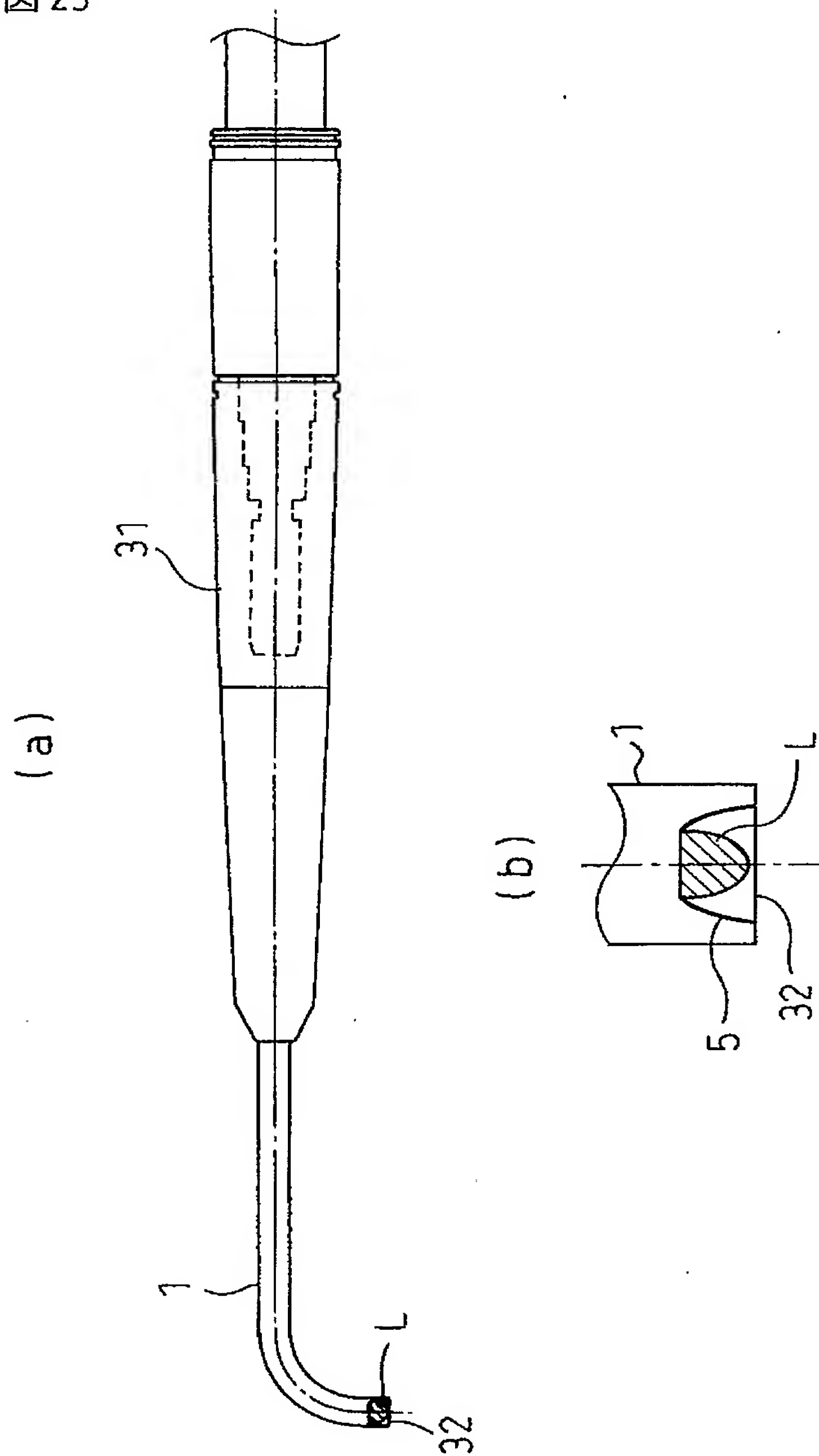
【図 22】

図 22



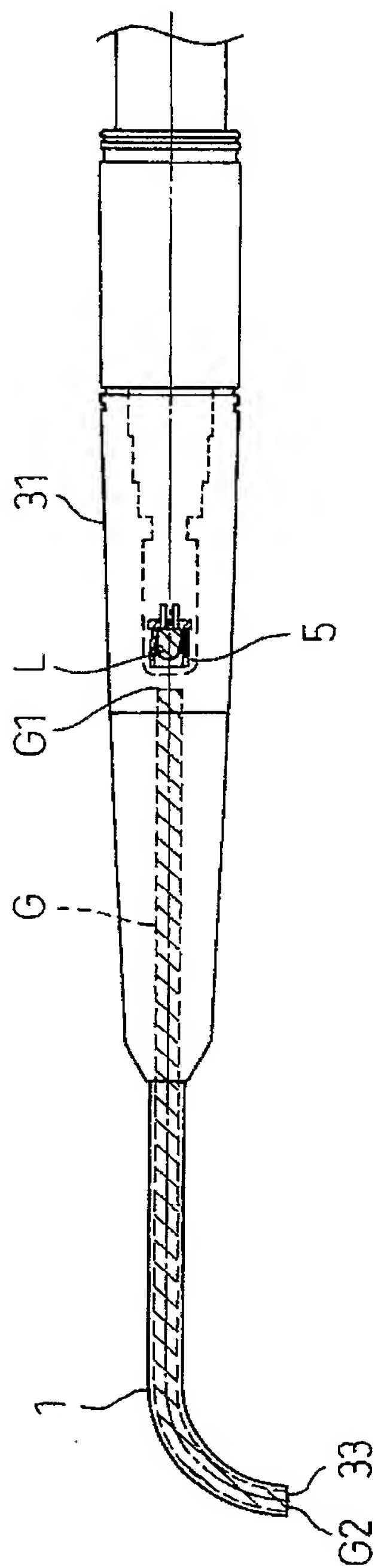
【図 23】

図 23



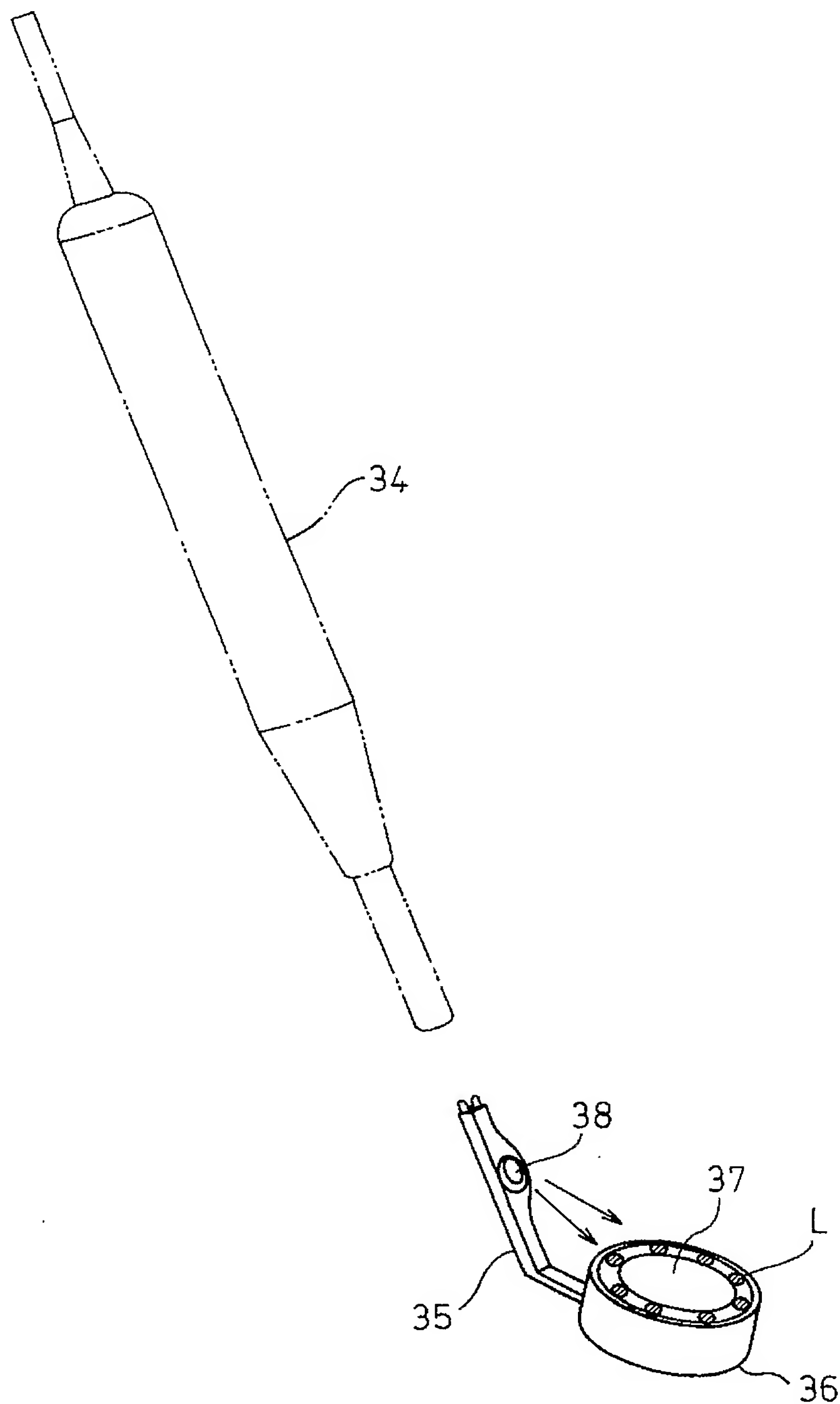
【図 24】

図 24



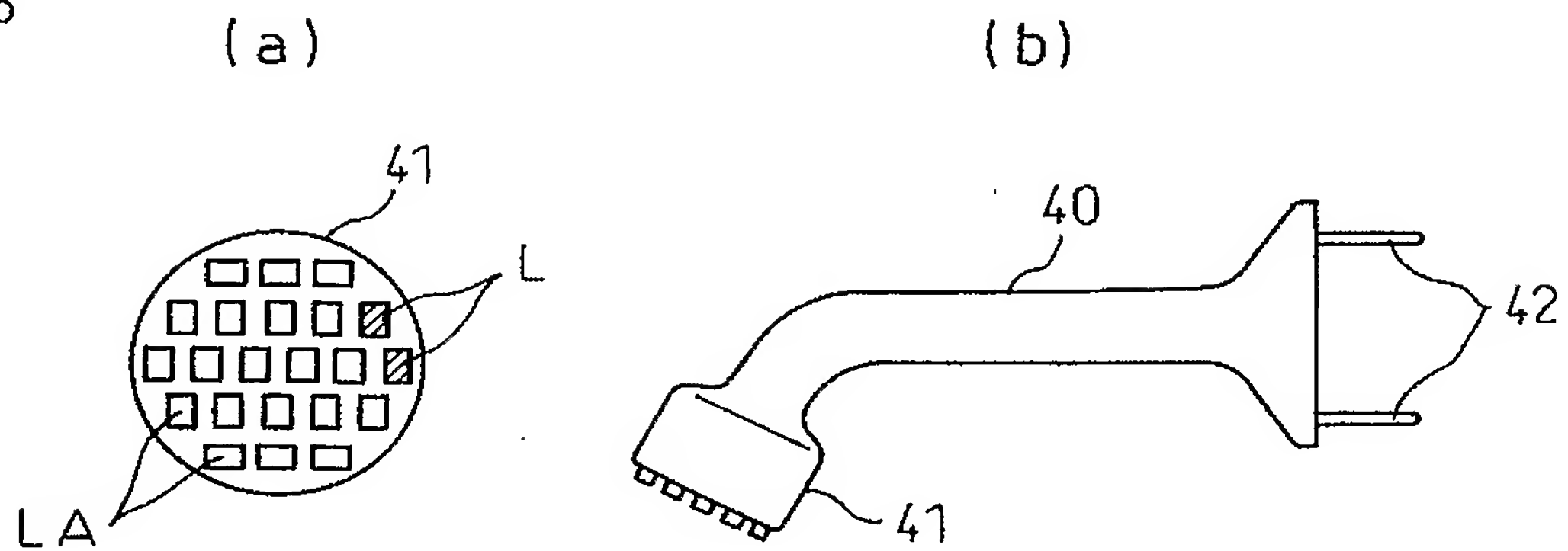
【図 25】

図 25



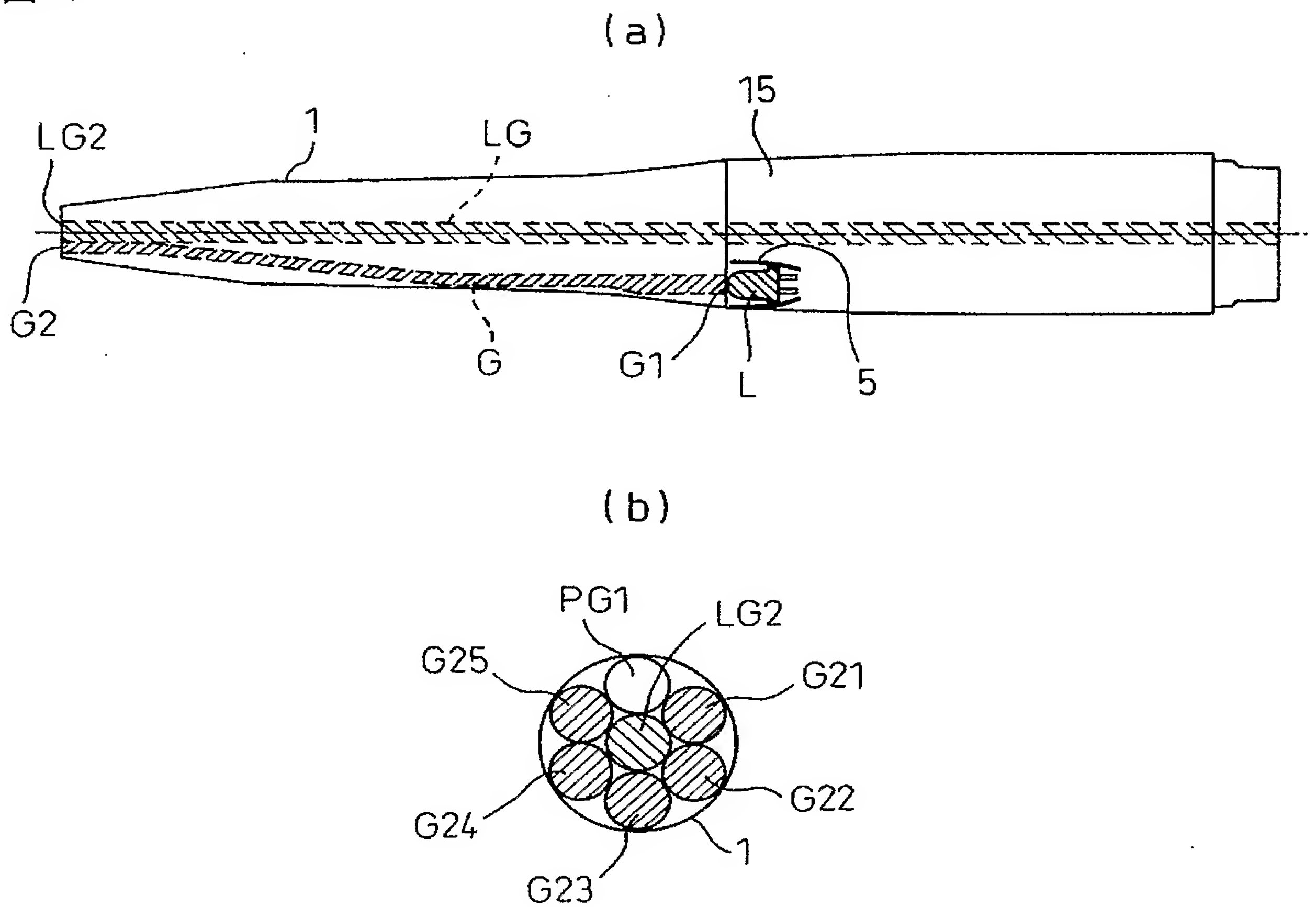
【図 26】

図 26



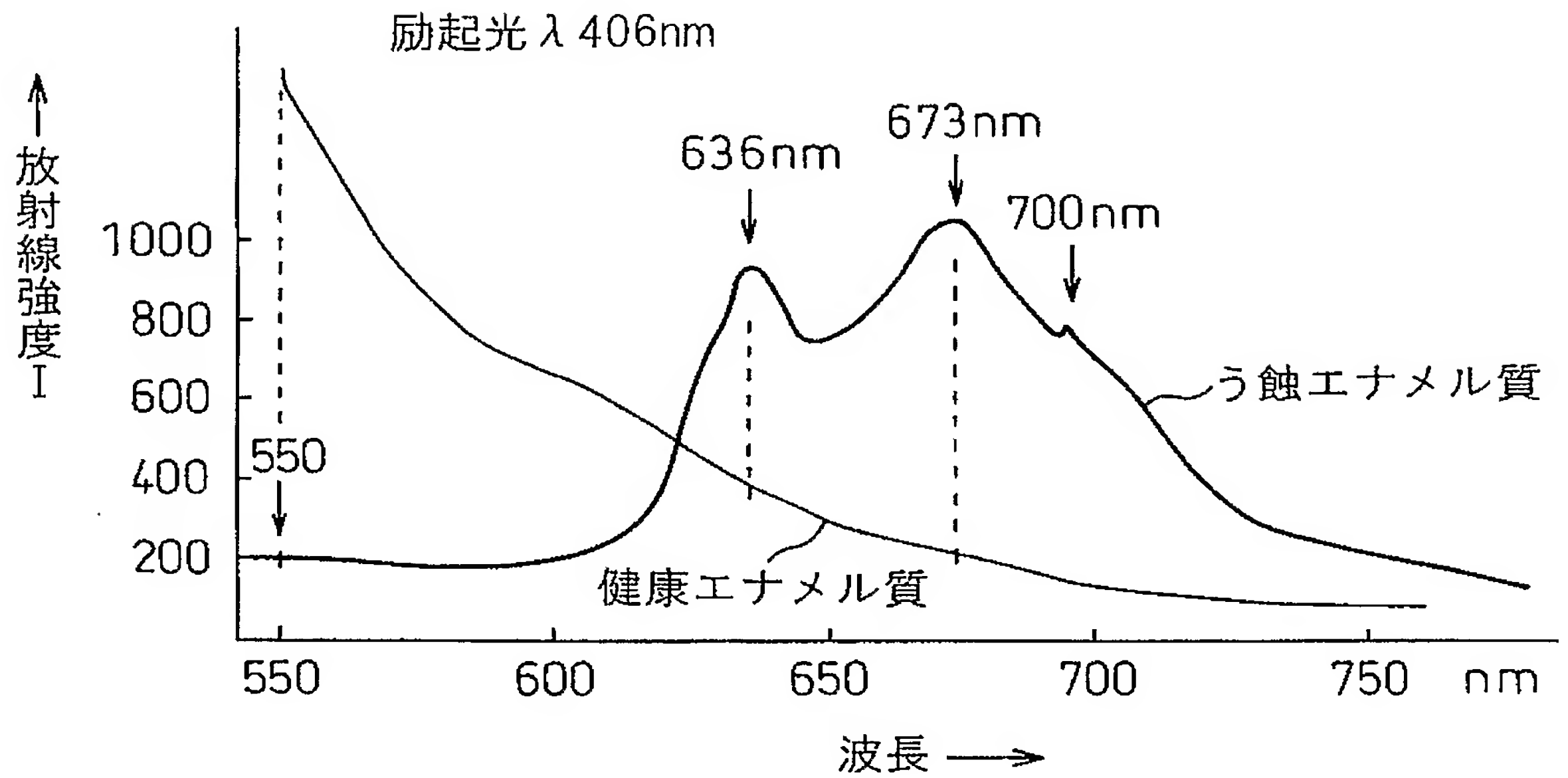
【図 27】

図 27



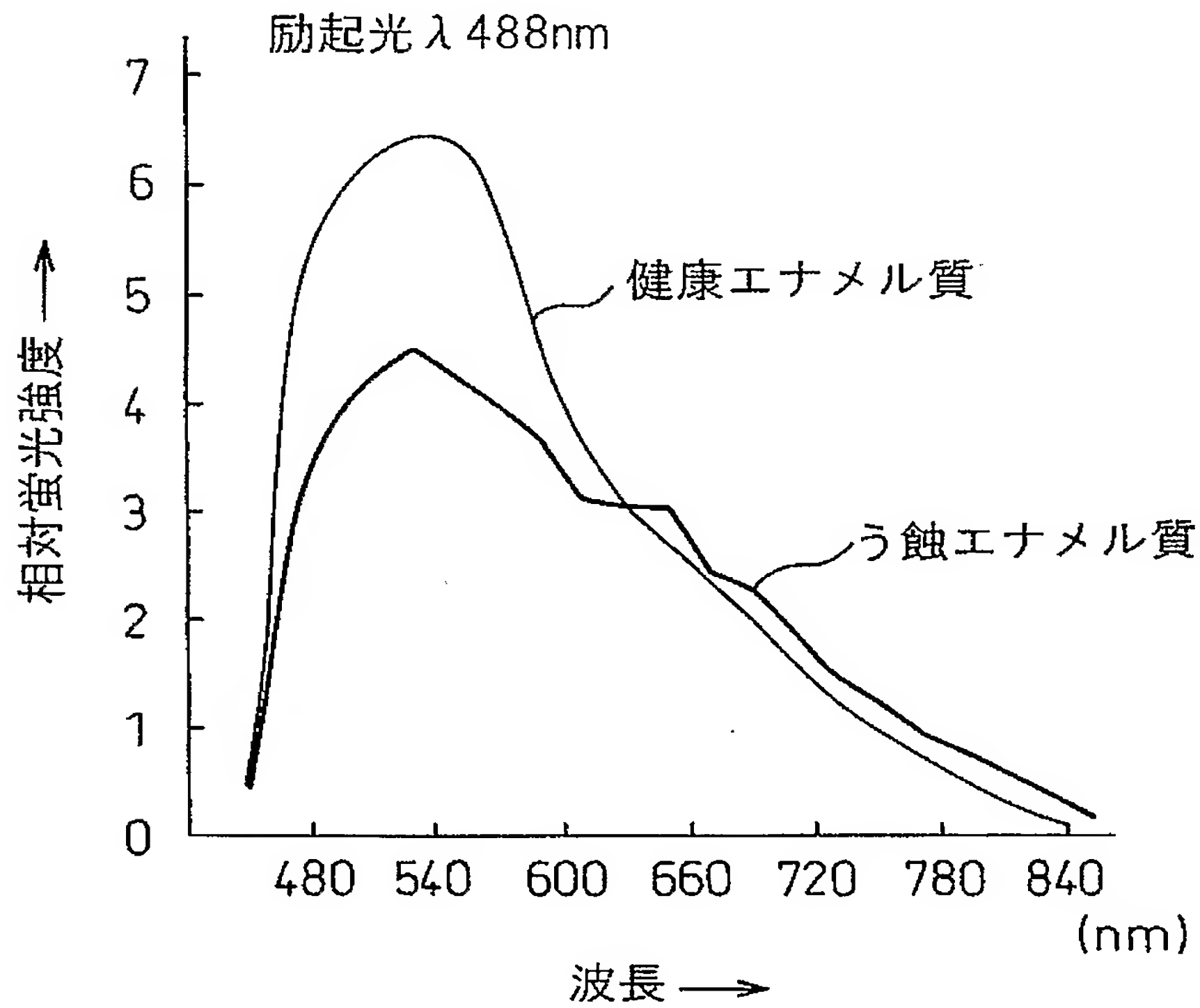
【図 28】

図 28



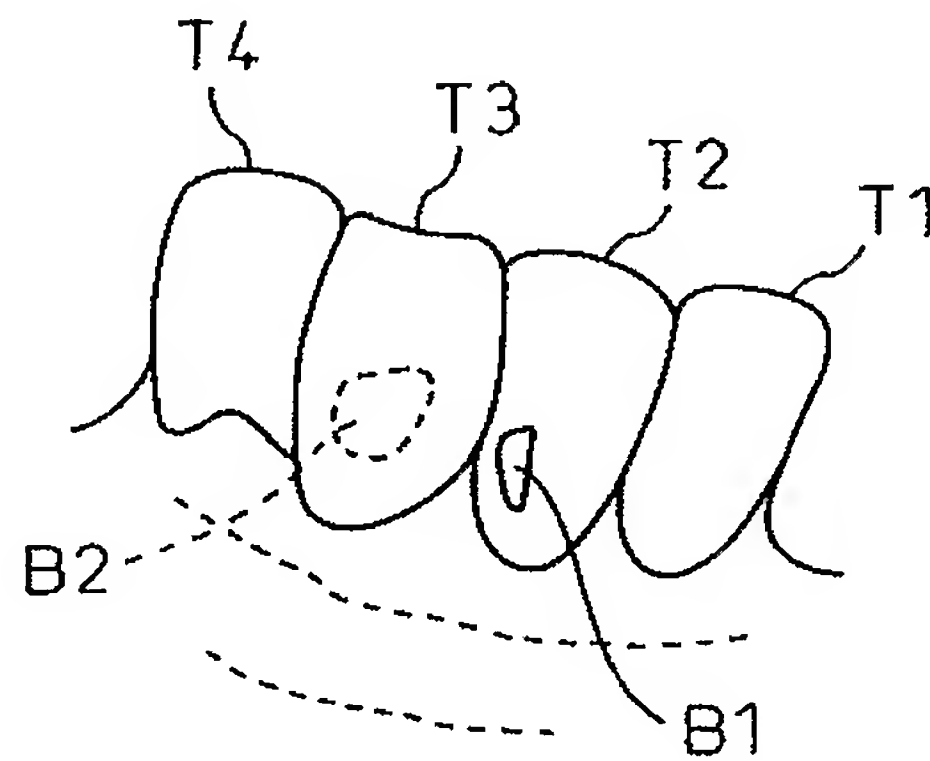
【図 29】

図 29



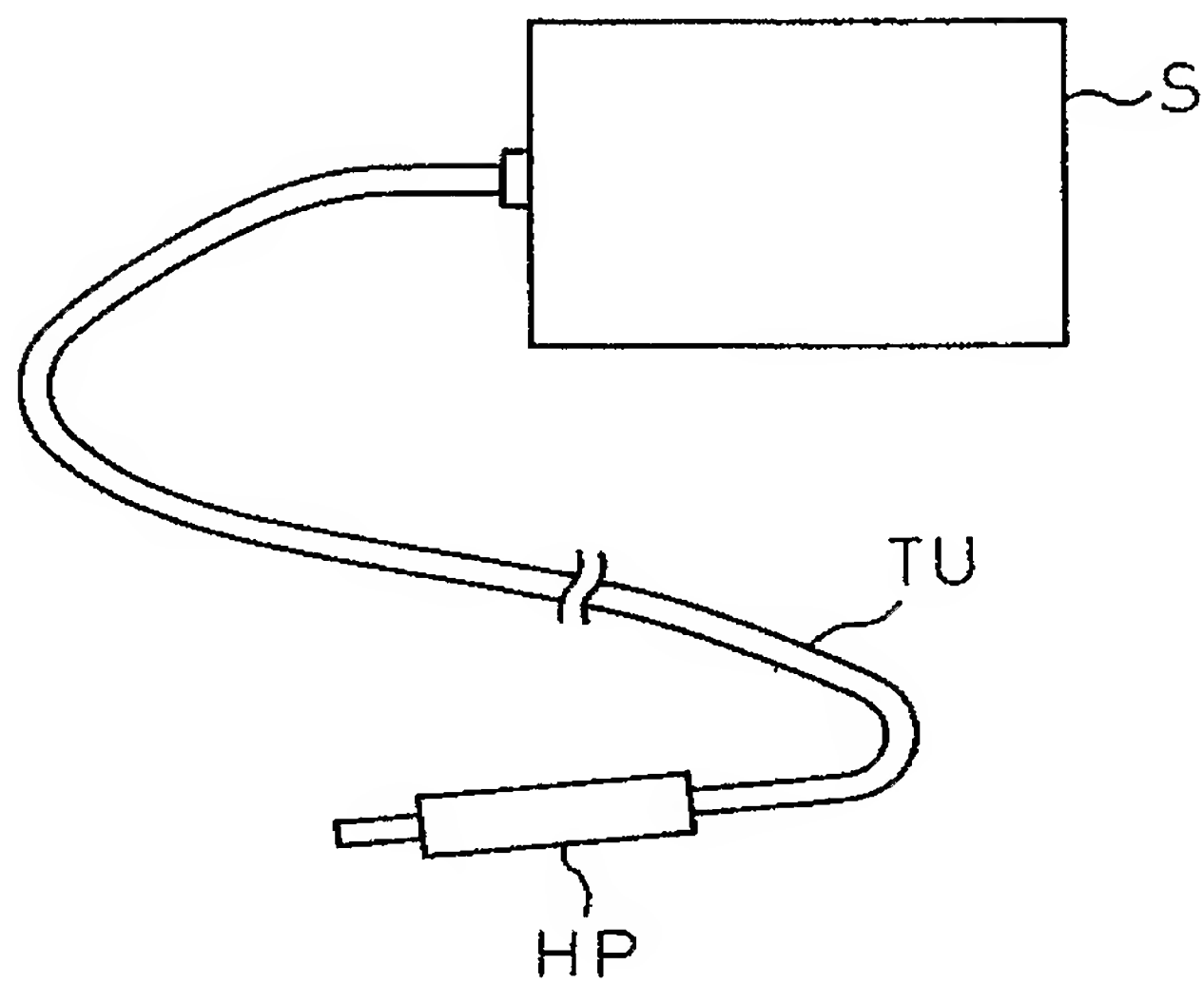
【図 30】

図 30



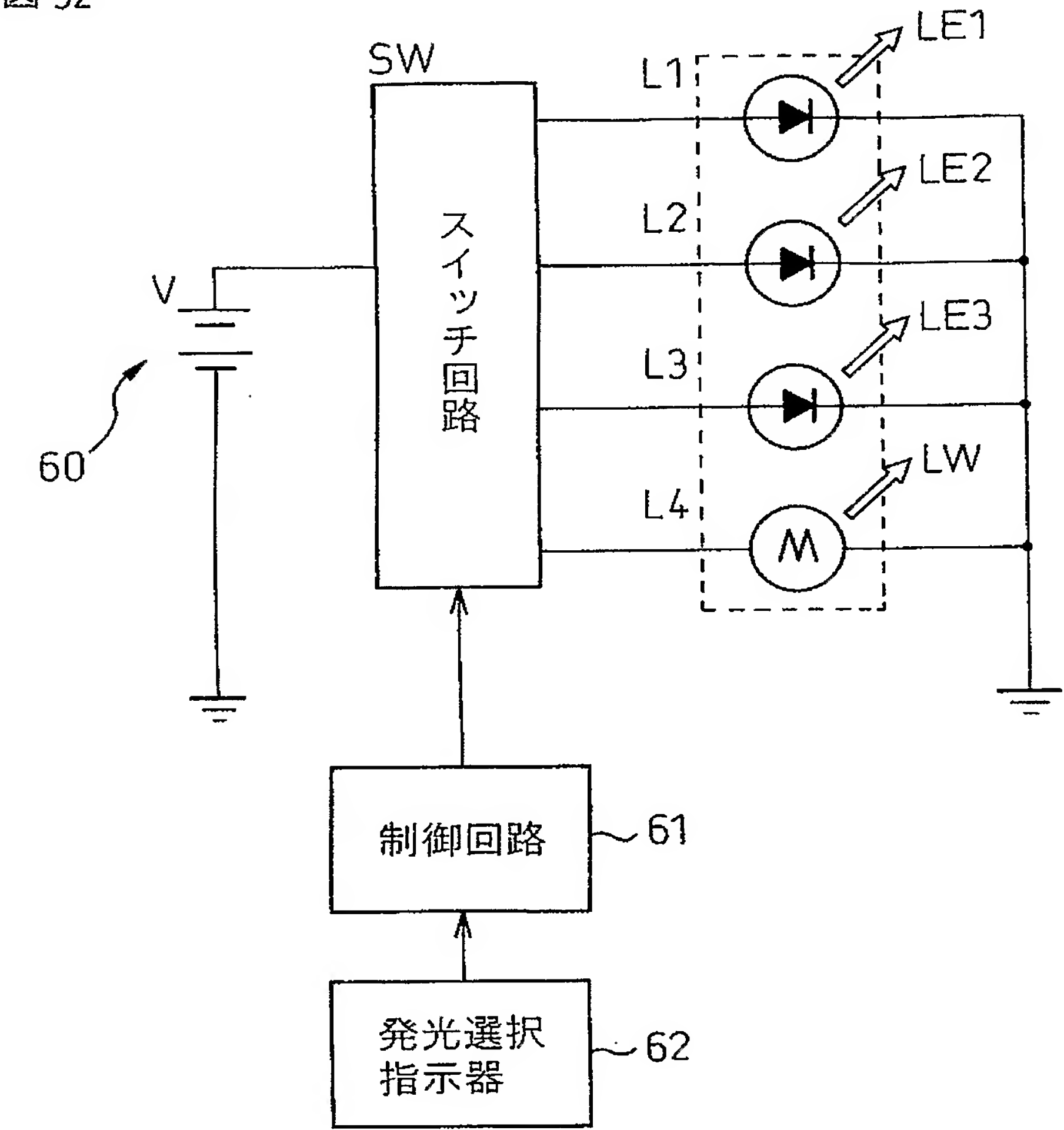
【図 31】

図 31



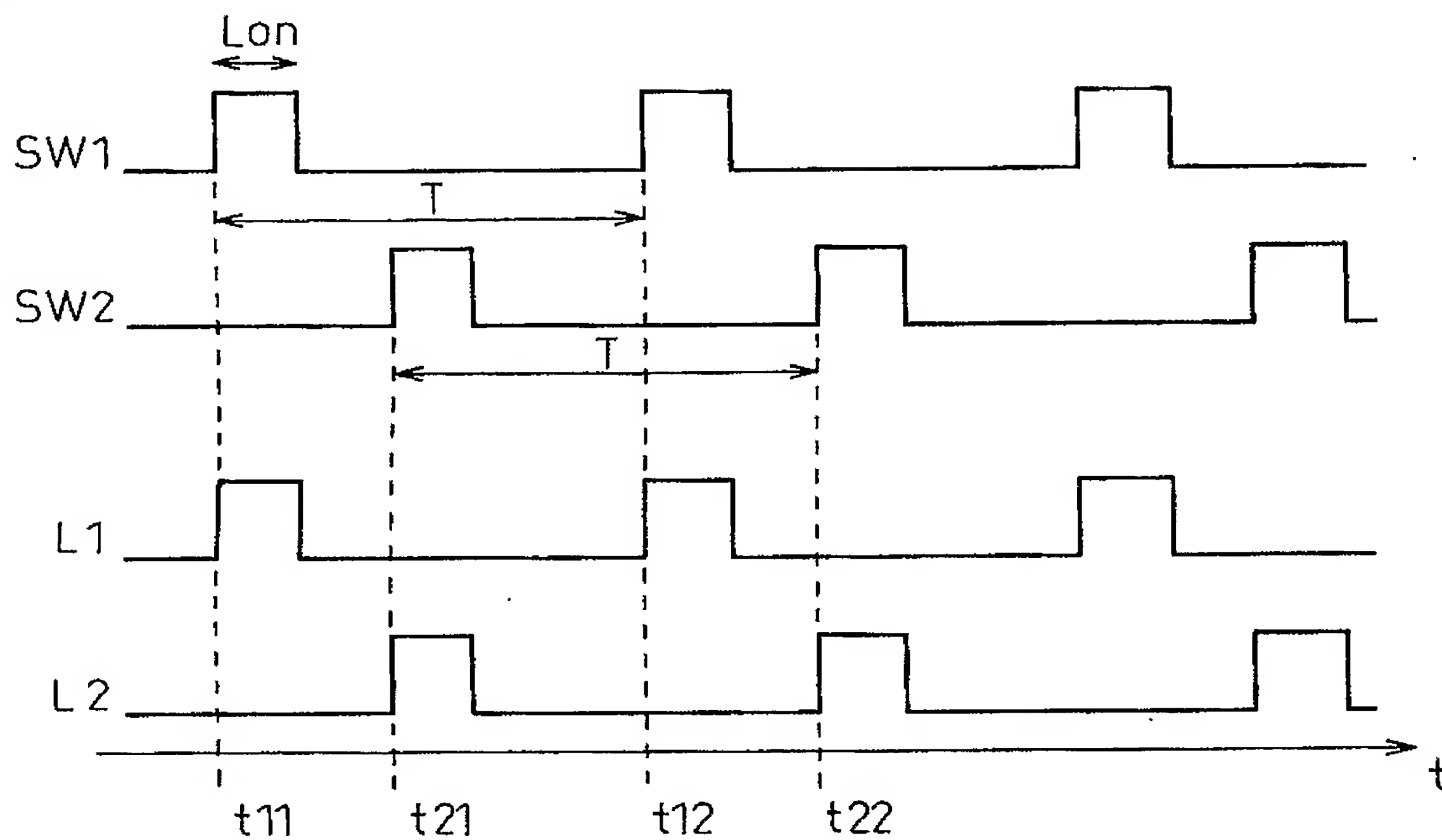
【図 32】

図 32



【図 33】

図 33



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 本発明は、歯科治療用の工具類などのハンドピース等の診療具に、歯に関わる異変部を特徴的に抽出できる光照射手段を設け、当該異変部の治療をし易くした歯科診療装置を提供する。

【解決手段】 治療具 3 を装着できるハンドピースヘッド部 2 の近傍部位に、異変部を特徴的に抽出できる光を放出する発光素子 L を含む光照射手段を設け、発光素子 L からの光が、治療具 3 の前方を照射する。また、複数の発光素子 L をハンドピースヘッド部 2 の先端の周縁に、治療具 3 を囲むように配置し、治療具 3 の前方を照射する。前記光が口腔内に照射されたとき、治療作業者は、その蛍光反射光に対するフィルタ機能を使って観察することにより、治療しながら、異変部を確認できる。

【選択図】 図 1

特願 2 0 0 3 - 4 0 9 1 9 7

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[0 0 0 1 3 8 1 8 5]

1 . 変更年月日

1 9 9 0 年 8 月 7 日

[変更理由]

新規登録

住 所

京都府京都市伏見区東浜南町 6 8 0 番地

氏 名

株式会社モリタ製作所